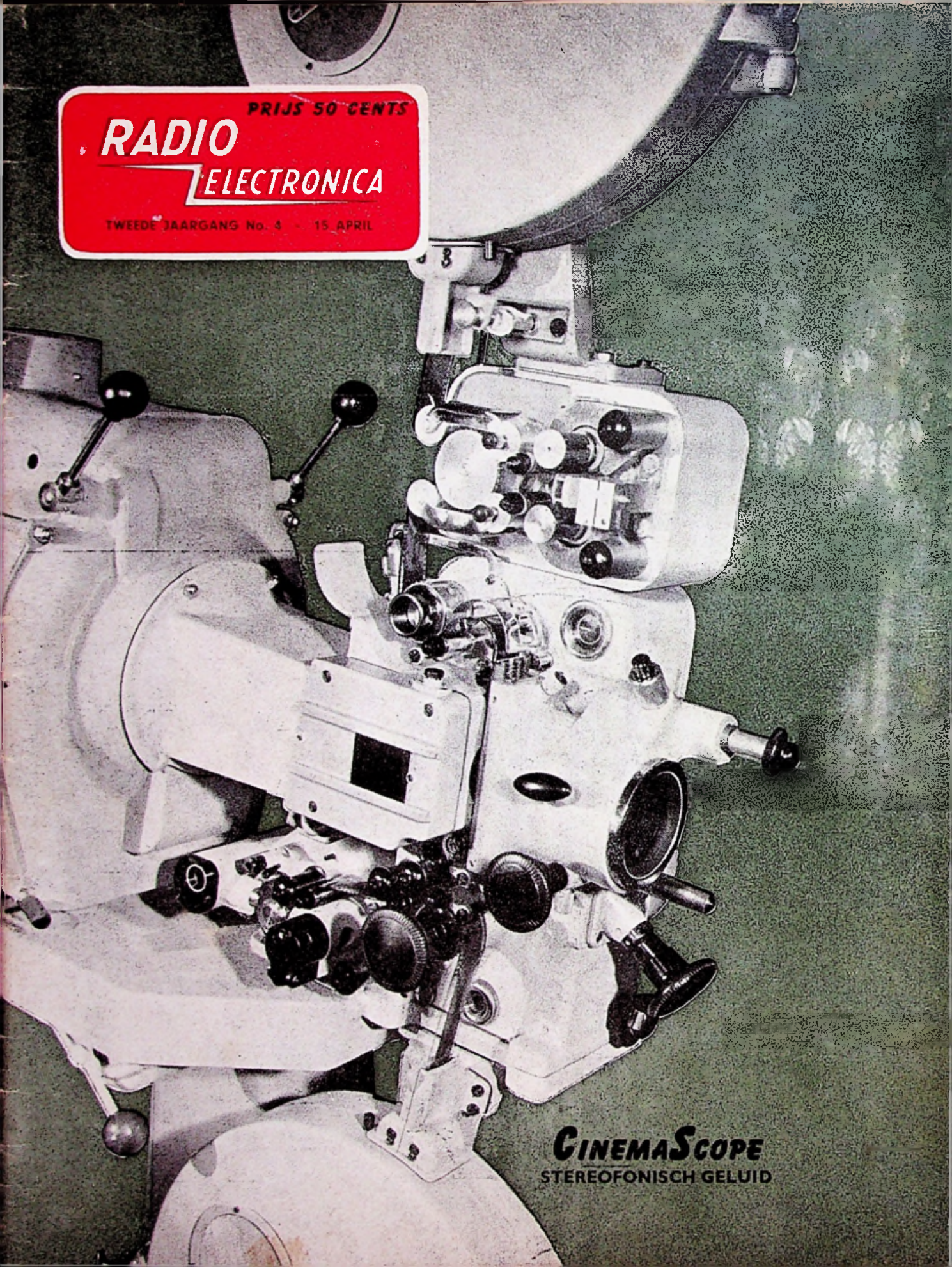
PRIJS 50 CENTS

RADIO ELECTRONICA

TWEEDE JAARGANG No. 4 - 15 APRIL



CINEMASCOPE
STEREOFONISCH GELUID

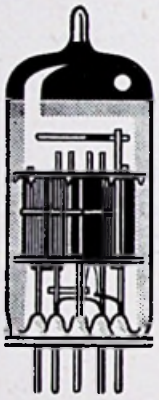
PHILIPS

electronica tips

Nº 17

ONTVANGBUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIEAPPARATEN

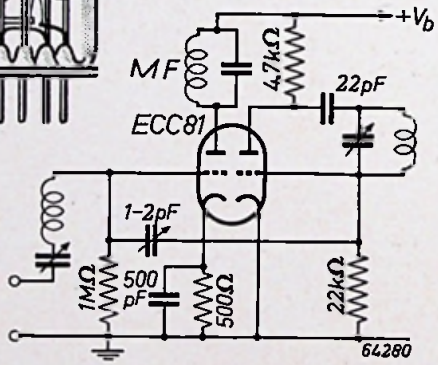
ECC 81 HOOG-FREQUENT DUBBELE TRIODE



De ECC 81 is een dubbele triode, speciaal ontworpen voor gebruik als versterker bij zeer hoge frequenties van 100 tot 300 Mc/s. Ook kan de buis in hetzelfde frequentie-gebied worden gebruikt als mengbuis, waarbij dan één van de twee systemen dienst doet als aparte oscillator. De gloeidraadwikkeling is in het midden afgetakt, zodat de gloeidraadvoeding 6,3 bij 300 mA of 12,6 bij 150 mA kan zijn.
De voordelen van een triode vergeleken bij een penthode in het genoemde frequentie-gebied, mogen als algemeen bekend worden verondersteld, waarbij wij vooral de aandacht vestigen op het lagere ruisniveau.
Deze dubbele triode, waarbij elk systeem voorzien is van een aparte kathode, heeft een veelzijdige toepassing.

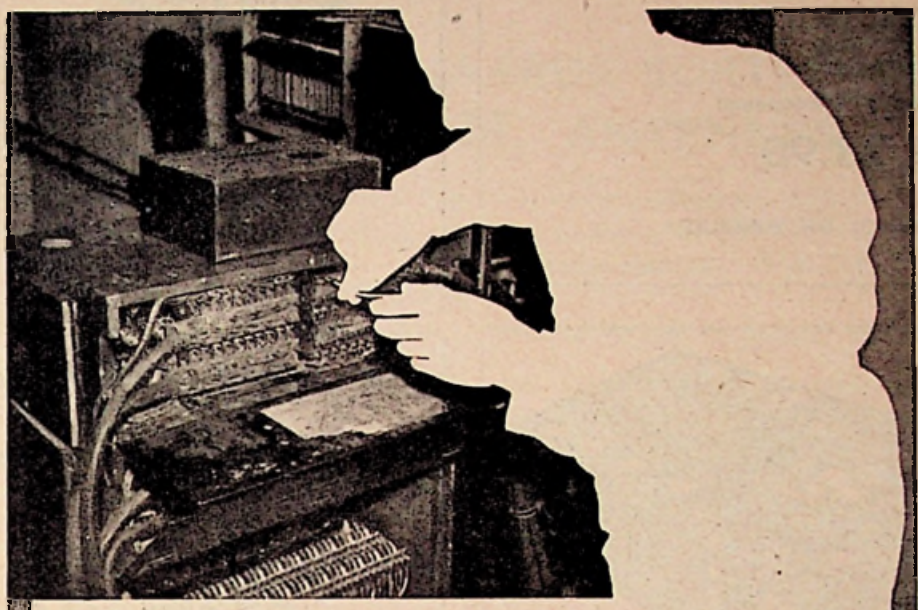
Bij het ontwerpen van de ECC81 is rekening gehouden met de bijzondere eisen die bij het gebruik op hoge frequenties aan de buis worden gesteld. Dank zij de grote steilheid en de kleine ingangscapaciteit van elk systeem kan ook bij het versterken van een brede frequentie-band een grote versterking worden verkregen.

In de figuur is een mengschakeling getekend, waarin de buis ECC 81 is toegepast. De oscillatorspanning voor het menggedeele wordt verkregen via een kleine condensator van 1—2 pF,



die zich onmiddellijk tussen het oscillator-circuit en het mengrooster bevindt. De capaciteit moet zo worden ingesteld, dat maximale oscillatorsturing wordt verkregen. In de kathodeleiding is een weerstand opgenomen om de kathodestroom te begrenzen, wanneer het oscillatorcircuit niet of niet geheel zou werken.

PHILIPS
ELECTRONENBUIZEN



Er zijn plaatsen vacant

als TELEFOON- EN TELEGRAAFMONTEUR

De telefoon- en telegraafmonteur bij de Verbindingsdienst behandelt alle lijnapparatuur zoals telefoontoestellen, telefooncentrales, verreschrijvers en telexcentrales.
Voor prima vakmensen met grondige kennis op electrisch en fijnmechanisch gebied een interessante werkkring met goede vooruitzichten.

De toepassing van de telex heeft, ook bij de Verbindingsdienst, een grote vlucht genomen. Het in stand houden van telexverbindingen staat of valt met vakkundig onderhouden, afregelen en repareren van de toestellen.
Wie goed thuis is op electromechanisch gebied vindt als **telexmonteur** een veelzijdige werkkring met vele toekomstmogelijkheden.

Goed vakmanschap schept innerlijke vreugde. Dit ondervindt ook de kabelmonteur van de Verbindingsdienst. Zijn werk vormt letterlijk en figuurlijk een schakel voor velen en draagt het mooie stempel van dienstbaarheid voor anderen.

GRIJP DEZE KANS! Ga eens praten met de dichtstbijzijnde GARNIZOENSCOMMANDANT, of zend nevenstaande coupon aan het Bureau Werving, Hooftskade 1, Den Haag.

COUPON

Bureau Werving
Hooftskade 1,
Den Haag

Ik verzoek U mij de brochure „Verbindingsdienst: Een vak met toekomst" te zenden.

Naam: .....

Adres: .....

te: 199

Hebt U al kennis gemaakt met de nieuwe BATTERIJ-SET van

RITRO

in HANDTAS-formaat?

Prijs fl 23.90

VRAAGT UW WINKELIER !

TOROTOR

DRUKKNOP - SPOELCENTRALE

TELEVISIE - ONDERDELEN

AM/FM SPOEL - UNITS

INSTRUMENTEN - SCHAKELAARS

GEEN AVERIJ

MET EEN KAT BATTERIJ!

ALLE ARTIKELEN IN ~~A.E.~~ GEADVERTEERD ZIJN BIJ ONS VERKRIJGBAAR

:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU

STIPHOUT

HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM
POSTGIRO 14.69.04

---

20 - 20.000 Hz (d tot = onhoorbaar)

Als U Hi-Fi apparatuur koopt, kies dan deze weergaloze **drievoudig gegarandeerde** topcombinatie. Zelfs niet voor het dubbele van de prijs is een betere pickup te verkrijgen dan de superbe **electrodynamische** ORTOFON "Standard"... de befaamde UNITRAN kwaliteitsversterker geldt overal in de vakwereld als parameter voor **optimum** resultaat... als *next best to the living performance* is de open en natuurlijke weergave van de BAKERS SELHURST "De Luxe" coaxiale breedband luidspreker een openbaring.

Koop het *BESTE* en koop *VEILIG*, uw portemonnaie en ambities zijn het beste gediend met deze hoogste technische perfectie, volmaakt samenspel en ideale geluidskwaliteit verzekerende **drievoudig gegarandeerde** Hi-Fi combinatie.

ORTOFON
dynamische
PICKUP

Frequentiebereik 20-20.000 Hz lin.; equivalente massa aan naaldpunt 0.001 g en hor. uitwijkkracht 15 mg/u. Tot. vervorming minder dan 0.2 % ma.

Met „turn-over" kop *Fl. 66.40*
Met twee koppen *Fl. 95.80*

UNITRAN
MUZIEKVERSTERKER

Freq.-bereik binnen 1 dB lineair van 15-70.000 Hz („Williamson" 50 kHz - beide gemeten m. voorversterker); ing.-gevoeligheid 100 μV, output 10 Watt; dubbele toonregeling en 3—5—7—15 Ω uitgang.

compleet excl. buizen *Fl. 270.—*

BAKERS SELHURST
Model „De Luxe"
LUIDSPREKER

Freq.-omvang 18-20.000 Hz. Res.-freq. 35 Hz, diam. 30 cm, conusophanging geimpregn. katoen, input 15 Watt piek, veldsterkte 15.000 Gss, imped. 15 Ω. spreeksp. ⌀ 38 mm. Gewicht 3.65 kg.

Prijs *Fl. 170.—*

VOOR NEDERLAND, OVERZEESE RIJKSDELEN EN INDONESIË

THEAL N.V. • AMSTERDAM-C.

KEIZERSGRACHT 520 • POSTBUS 596 • TELEFOON 41801-42012

EEN ONGEËVENAARDE SORTERING
T.V. en F.M. ANTENNES

TIKO — F.M. antenne, eenvoudige uitvoering f 5.60
TIKO — F.M. antenne, 5mm aluminium draad f 6.85
TIKO — F.M. antenne, 10mm aluminium buis f 14.—
TIKO — TV.- antenne voor Lopik 3 delig f 44.50

FORDERER F.M. ANTENNES

Gevouwen dipool type 89 F f 8.80
Gevouwen dipool met A.M. spriet 85 F f 10.75
Gevouwen dipool U model type 100 f 11.50
Spriet antenne met bliksem beveiliging f 3.50

HIRSCHMANN F.M. ANTENNES

Gevouwen dipool f 19.75
Ring-antenne met transformatiestuk f 22.—
Reflector met bevestiging f 10.50
Director met bevestiging f 10.50
Twin lead 300 ohm p. mtr in prijzen van
f —.32 f —.39 f —.45

PHILIPS TELEVISIE ANTENNES

H. antenne voor ontvangst Eindhoven f 42.50
H. antenne voor ontvangst Lopik f 42.50

Impedantie transformator AT 6009 f —.80
Balcon antenne voor ontvangst Lopik f 32.50
3 Elementen-antenne AT 6104/03 f 52.50

ONDERDELEN F.M. en TELEVISIE ANTENNES

Twin Lead Hirschmann Wandafspanner 17 cm met bak. kop type Kawa 10 f 1.65
idem **Afspanisolator met** schroefdraad bakel. kop 13 cm type Kaho 10 f 1.32
idem **afspanisolator** voor bevestiging in muren, type Kastei 10 f 1.32
idem **Dak-afspanisolator** met bak. kop f 3.—
idem **Dak-afspanisolator** voor leiden over gootrand met twee isolators f 4.30
Twin Lead Hirschmann kamer isolator wit f —.17
idem zwart f —.16
idem **rubberdoorvoer** f —.33
Förderer afspan isolator plastic kop 16 cm f —.75
Wisi raaminvoer wit plastic f —.32
Philips kabelsteun met spijker f —.20
Philips kabelsteun met pen f —.40
Philips beugel voor kabelsteun f —.35
Philips stel schoorsteenbeugels f 19.50

SPECIALE AANBIEDING

GOLFLENGTESCHAKELAAR

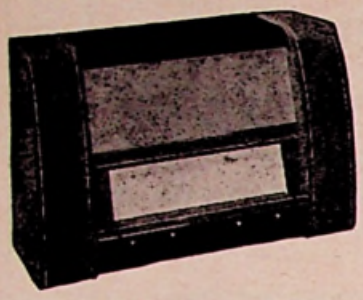
1 Deks — 3 x 4 standen f —.75
Bij kwantum afname speciale prijs
HUNTS ELCO 2 x 16 MF 450 Volt alum. f 1.95
Rimlock buisvoet bakeliet f —.29
Sleutelbuisvoet bakeliet f —.29
3 Polige plug met voet verliesvrij f —.75

AFSTEMCONDENSATOR 2 x 490 pF
PRIMA ENGELS FABRIKAAT
Verlaagde prijs f 3.50

POTENTIOMETERS REMIX

1MΩ m schakelaar f 1.95
0.25MΩ m/schakelaar f 1.95

DUIDELIJK GERANGSCHIKTE STATIONSNAMEN!



Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus, afmeting 50 X 25 X 37 cm **f 57.- -**

Overzichtelijk opgesteld, staan de belangrijke Europese zenders in duidelijke letters op de glasplaat, volgens de nieuwste indeling. Vanaf de zijkanten wordt de plaat „doorgelicht", hetgeen een gezellige sfeer schept. Maar zoals de schaal zijn óók de andere PREFAB onderdelen: stuk voor stuk degelijk afgewerkt.

PREFAB	spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB	stel m.f.-transformatoren, 472 kHz	- 4.25
PREFAB	afstemcondensator, 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB	grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen"	- 7.95
PREFAB	montagedeel	- 3.25
PREFAB	fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB	voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V	- 8.95
PREFAB	smoorspoel, 60 mA	- 3.35
	Electrolytische condensator 2 x 16 μF	- 3.15
	5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1	- 39.50
	Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entrée's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker	- 19.75

Een gratis schema ligt voor U klaar. Stuur vandaag nog een kaartje aan **VALKENBERG,** schrijf erop: **„Stuur gratis PREFAB schema"** en U krijgt het omgaand toegezonden. **PREFAB** onderdelen worden door **VALKENBERG** gegarandeerd; ze zijn ongeëvenaard in kwaliteit voor deze zeer lage prijzen.

A. VALKENBERG

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

KINKERSTRAAT 250 - 258 **Telefoon. 83678 - 84416** **AMSTERDAM - W.**

---

3 DIMENSIONAAL GELUID

MET DE NIEUWSTE

GROENE

TYPE 120 A

SCOTCH BRAND **Magnetic Tape** *High Output*

MET EEN GEHEEL NIEUWE SUPERGEVOELIGE

GROENE

OXIDE

FREQUENTIEBEREIK: 20 — 12000 Hz

ALLE **RECORDERS VAN NAAM** ZIJN VOORZIEN VAN

SCOTCH TAPE

360 M. Fl. 27.70 180 M. Fl. 17.05

Type 111 A - 360m f 24.50 180 m f 15.35

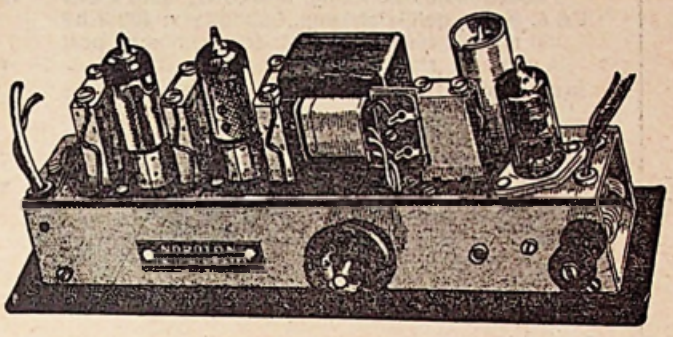
20 - Secondenmonster van de nieuwste „SCOTCH" TAPE TYPE 120 A - (Groene tape) GRATIS voor de ERKENDE Radio-, Muziek-, KINO- en Kantoormachinehandel.

VRAAGT MONSTER **RE**

VERKOOPKANTOOR "SCOTCH" SOUNDRECORDING TAPE VOOR NED.:

Postbox 691 — AMSTERDAM-C (Agent voor Altap, Den Haag)

Noroton FM inbouw super met de 7 gouden sterren



Nauwkeurige metingen in het Laboratorium der **Duitse Rundfunk** bewezen, dat de kwaliteiten van deze FM SUPER alles op dit gebied ruimschoots overtrof, want:

1e. **De gevoeligheid** (0,7 μV bij 40 kHz gemoduleerde ingangsspanning) ligt met factor 3 boven het ruispeil van de ontvanger.
2e. Laagfrequent ruisverhouding 26 dB = 2,5 μV.
3e. Begrenzing: 150 μV (1,5 dB).
4e. Selectiviteit (bij een storingsverhouding van 40 dB) 300 kHz — 1 : 5000.
5e. M.F. verloop: 50 × 10 — $^{6}/_{10}$ C.
6e. Bromverhouding 40 dB.
7e. L.F. bereik: 30 Hz, ± 0 dB 15 kHz. (anti-vervormingscircuit 50 μsec.).

Doordat de afmetingen van deze FM SUPER zo buitengewoon gunstig zijn, wordt er een **MONTAGEPAKKET** bijgeleverd, zodat montage in elke radio nu ook mogelijk is, terwijl op de FM super een trafo voor de gloeispanning der buizen is gemonteerd, zodat de voeding van het radiotoestel geen enkele overtollige belasting hierdoor ondervindt. - Alle benodigde aansluidraden zijn reeds aan de FM SUPER gemonteerd. Tevens wordt een duidelijke BOUWMAP bijgeleverd met vele overzichtelijke tekeningen voor de inbouw van deze FM SUPER.

- ★ Buizenbezetting: PCC84 - EC92 - EF42 - EF41 + 2 germanium dioden
- ★ 12 kringen (3 x H.F. - 1 oscillatorkring - 8 M.F.-kringen)
- ★ Dubbele capacitieve afstemming
- ★ Aansluiting voor afstemoog
- ★ Antenne-ingang 240—300 Ω
- ★ Bandbreedte ± 75 kHz
- ★ Afmetingen 225 x 48 x 95 mm

PRIJS F 143.50

Enthousiaste brieven van GROTE INDUSTRIELE ONDERNEMINGEN IN NEDERLAND bevestigen de goede kwaliteit van de door hen in gebruik zijnde

VOC

UNIVERSEEL-METER met 16 meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom

VELE MOGELIJKHEDEN

EENVOUDIGE BEDIENING

HANDIG FORMAAT

Direct uit voorraad leverbaar

f 49.50

- ★ **GELIJKSPANNING** 0—30—60—150—300—600 Volt
- ★ **WISSELSPANNING** 0—30—60—150—300—600 Volt
- ★ **WISSELSTROOM** 0—30—300 mA
- ★ **GELIJKSTROOM** 0—30—300 mA
- ★ **WEERSTANDMETING** 50—100.000 Ohm
- ★ **CONDENSATORMETING** 50.000 pF—5 μF
- ★ **ISOLATIE- EN LEKMETER**
- ★ **CONDENSATORTESTING OP LEK door middel van ingebouwde neonbuis.**

Meter is voorzien van dubbel stel meetsnoeren.
Volledig constructieboekje bij elke meter

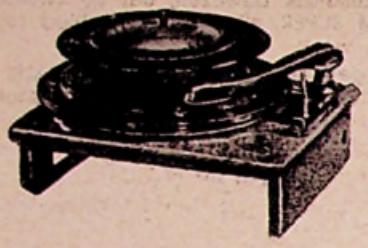
Zendingen onder rembours naar binnen- en buitenland

ELRA ZWARTJANSTRAAT 38 - TELEFOON 44038 Rotterdam

Te bereiken vanaf Centraal Station met bus 5. — Voor de deur stapt U uit!

PERPETUUM-EBNER

PLATENSPELERS EN -WISSELAARS



Ingebouwd in de meest gerenommeerde radio-gramofoon combinaties

Nu weer uit voorraad leverbaar met ingebouwde voorversterker!

IMPORTEUR :

HOLLAND-IMPEX

Mgr. v. d. Weteringstr. 75 - UTRECHT - Tel. K 30 - 18601

TELE-HANDS No. 5. PRACHTIGE TELE-MICROFOONS, gelijk aan hoorns v. stadstelefoon. Microfoon is kool-type, telefoon freischwingersysteem. Door middel van een 4,5 V batterijtje maakt U een huistelefoon, welke zijn weerga niet kent! **Knalhard-** Nieuw, verp. in doos. Prijs p. hoorn, sl. - **5.75**

TUNING-UNITS, type 207, bevat klystron type CV 67 3 neonlampjes m. fitting, blokcond., trafo's etc. - **10.—**

L G 6, Duitse gelijkrichtlamp. Dubbelfasig **400 V bij** 100 mA. Gloeisp. 12,6 V. Aparte kathoden, past in normale sleutelbuisvoet .. .. - **1.50**

NEON-SIGNAALLAMPJES m. HOUDER. Neonlampjes 220V, vingehoedmodel, mignon-fitting, m.prachtige paneel-inbouwfit. (dash-board) schitterend v. meetapparatuur, zware uitvoering, compleet - **2.—**

BATTERIJ-BUISJES, type 3 S 4 .. .. - **3.75**

PRACHTIGE GOLFLENGTE-SCHAKELAARS N.S.F. Hiermee kunt U legio mogelijkheden scheppen, daar men zelf het aantal moeder-contacten kan maken. **Nu of nooit** .. .. - **0.95**

Metalen 0,1 µF CONDENSATOREN (tropen) Werksp. 450 V, allen verpakt in doosjes .. .. - **0.25**

Prachtig mooie knopjes, klein model, in bruin of zwart, mooi voor instrumenten, **alleen bij 10 st.** - **2.—**

Dubbele POTENTIOMETERS, draadgew. 5 Watt 50.000 + 50.000 Ω (Colvern) Nieuw in doos - **2.25**

POT.METERS, dr.gew. 5 Watt 100 kΩ (Reliance) - **1.75**

POT.METERS, kooltype 2500 + 2500 Ω .. .. .. - **1.50**

LAMPVOETEN: VCR97 f 0.97 - RV 12/P 2000 - **0.25**

Nog beperkt voorradig, bakelieten TUMBLER-SCHAKELAARS 15 Amp. - **0.30**

RADIO DEMON

O. Z. VOORBURGWAL 31—31a
Telef. 47208 AMSTERDAM-C. Gem.Giro U 42
3 minuten van het Centraal Station

EDDYSTONE

U.K.W. onderdelen van top-kwaliteit

DE NIEUWE CATALOGUS IS UIT

VRAAGT UW HANDELAAR OF ZENDT 60 CTS. IN POSTZEGELS AAN:

J. J. DE KORT - HILVERSUM - TEL. 4678

DE ZOMER NADERT . . .

BOUW NU UW EIGEN BATTERIJ-ONTVANGER!

Model „BABY" bouwpakket (incl. buizen) - **55.—**
Schema .. .. - **0.50**

Model „KING" bouwpakket (incl. buizen) - **145.—**
Schema .. .. - **0.50**

Grote sortering batterijen, o.a.: BEREC - VIDOR - WITTE KAT, etc.

REX RECORD

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

VOOR HI-FIDELITY

Natuurlijk naar RECORD

UNITRAN balansversterker, 10 Watt f 348.25
RONETTE versterker (incl. buizen) **6 W - 248.75**
FONOFLUID pickup, type P of OV - **28.50**
VIDDELEER toonfilter .. .. - **16.30**
PHILIPS P.P. Uitgang AD 9000 .. .. - **16.75**
TRIOTRACK platenspeler 3 snelheden - **110.—**

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

W en B	Electrolytische condensatoren
FÖRDERER	P o t e n t i o m e t e r s
PROVA	L u i d s p r e k e r m a t e r i a a l
WIMA	K o k e r c o n d e n s a t o r e n
PROVA	M e e t c e l l e n ½ tot 10 mA
MORGANITE	Weerstanden in ½ Watt en 1 Watt
ETHERMASTER	Spoelblokken, M.F.-trafo's en Sets
STETTNER	Keramische Buis-, Schijf-, Parel-, Stand-off- en Doorvoercondensatoren
SCHNIEWINDT	F.M. - antennes
BOCKMüHL	Dipoolkabel 300 Ω
P O P E	Microfoonkabel, Pickup-snoer enz.
PEIKER	Hoogtoon - luidsprekers

LUIDSPREKERREPARATIE voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten

ANTENNEMATERIAAL, zoals: kamerantennes, afspanisolatoren, aardbandjes, aardklemmen, antenne-invoeren, bliksembeveiligers, antenne-aarde-schakelaars.

Alle KLEINMATERIAAL, zoals: accuhaken, accuklemmen, banaanstekers, buisvoeten, micacondensatoren, draadsteunen, entrees, fluitfilters, soldeer, oliekous, montageboutjes, montagestrippen, pijlknoppen, rubbertules, schaalfittingen, schaal-koord en -snaar, signaallamphouders, soldeerlippen, wipschakelaars, enz., enz.

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies 157
Eerste vertaalmachine ter wereld geconstrueerd 158
CinemaScope 159
De electronische vos 161
Toonwissels 162
Acoustische box 164
-RE- - NAR 165
Radio-Astronomie 165
Van Studio tot Huiskamer 166
Het electronisch orgel 168
Electronica in de houtbewerking .. 172
Op bezoek bij de Rano 173
Wij bouwen zelf een professioneel tape-kopje 174
PSA met regelbare gelijkspanning 176
Beginnersrubriek 178
Studio-Super (vervolg) 181
Een nieuw patent 184
Noroton inbouwsuper 185
Lezerspost 187

ONS VOLGEND NO.

STAAT IN HET TEKEN VAN DE

Europa Televisie

WORDT ABONNE

VAN UW LIJFBLAD

ABONNEMENT tot en met DECEMBER (8 nummers) **f 3.40**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

wenst zich te voegen bij de steeds groter wordende schare van -RE- -vrienden en abonneert zich hiermede op dit lezenswaardige maandblad.

Alleen zij die een kwitantie, verhoogd met f 0.45 voor incassokosten, wensen worden verzocht deze bon in te vullen

RADIO ELECTRONICA

HÈT BLAD VOOR DE AMATEUR

APRIL 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12 —

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
Drs. E. DEN BOER
J. H. M DEN BREMER, den Haag
G. DE BRUIN, den Haag
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

GOEDE WENSEN VAN ONZE LEZERS — EEN TROUW ABONNE — SNAPSHOT VAN DE LAATSTE JAARBEURS — EEN AARDIGE 1 APRIL-MOP — IETS OVER DE INHOUD VAN DIT EN VAN ONS VOLGEND NUMMER — CINEMASCOOP — EEN Q S L - WEDSTRIJD

Redactionele Emissies

Op de eerste verjaardag van -R.E.- en vooral na het verschijnen van ons laatste nummer hebben wij heel wat brieven, gelukwensen en telegrammen ontvangen. Directie en Redactie zijn voor deze vriendelijke bewijzen van meeleven zeer erkentelijk en danken langs deze weg de schrijvers en verzenders van al die goede wensen.

Een lezer, die persé niet met lege handen wou komen, integendeel ons met een vorstelijk verjaardagsgeschenk heeft verrast, is **dpl. soldaat C. Krijger** uit Volkel. Zijn naam moge hier nogmaals met ere genoemd worden. Zijn enthousiasme zouden wij al onze lezers tot voorbeeld willen stellen, want hij heeft het klaargespeeld de 40e (veertigste) nieuwe abonné op -R.E.- op te geven. Onze vriend Krijger heeft inmiddels van ons ook een verrassing ontvangen.

Bij een bezoek aan de **Jaarbeurs** en met name de Prins Bernhard Hall en de Croeselaan troffen we op electronisch gebied, naast de bekende producten ook enkele geheel nieuwe artikelen aan, zowel voor de industrie als voor de wetenschap en in werkplaatsen. Een paar voorbeelden: een nieuwe televisie-beeldgenerator, bestemd voor het repareren, controleren en instellen van televisie-ontvangers, o.a. lineariteit, synchronisatie, sprongkarakteristiek (freq.doorlaatkromme), geluidskanaal, gevoeligheid en videogedeelte; een röntgendiffractie-apparaat, waarmee het mogelijk is op snelle wijze en zeer doeltreffend de structuur en samenstelling van onbekende stoffen te bepalen. Een nieuwe verschijning vormen ook de electronische frequentie-omvormers, die voor uiteenlopende doeleinden kunnen worden gebruikt. In laboratoria kunnen zij worden gebezigd voor het testen van kabels, transformatoren, schakelaars en andere electro-technische apparatuur, alsmede voor het voeden van ijktafels. Verder zagen wij een toongenerator met een freq.-bereik van 0—16.000 Hz, een pulsgenerator type GM 2314, merk Philips, met grote toepassingsmogelijkheden, o.a. geschikt voor metingen van breedband-, video- en oscillograafversterkers, een impuls-oscillograaf, stralingsmeter, enz. enz.

Onze knipseldienst bezorgde ons napret over een zeer geslaagde 1 April-mop van de M a a s b o d e. Toevallig hoorden wij van twee mensen, die gebogen over hun glas-melk-met-eenrietje, aan weerskanten van een groot vel papier en de radio op Hilversum zaten te luisteren en te wachten, tot de radio-TV-golven hen het beeld voor ogen zouden toveren. En maar wachten.... en blazen in de melk!

U zult de laatste weken toch zeker wel op de een of andere manier iets gehoord of gelezen hebben over de **Cinemascoop** of van de film „The Robe", die volgens dit procédé vervaardigd is. Voor het projecteren van dergelijke films, maakt men gebruik van een zéér breed scherm. Hierbij zou het storend werken indien het geluid (evenals bij normale films) door slechts één geluidsbron (achter het scherm) werd weergegeven. Daarom heeft men stereofonische film-geluidsweergave apparatuur ontwikkeld. De beschrijving van de bij cinemacoop toegepaste apparatuur vindt U elders in dit nummer.

De volgende maand zal -R.E.- in het teken van de **Televisie** staan. Wij hebben diverse bijdragen ontvangen, die van het Mei-nr. van -R.E.- een echt TV-nummer maken. Allemaal vanwege de internationale TV-programmauitwisseling van 6 Juni tot 4 Juli a.s. tussen 8 Europese landen te weten.: België, West Duitsland, Engeland, Frankrijk, Nederland, Zwitserland, Denemarken en Italië. De eerste stoot hiertoe werd gegeven bij de zo geslaagde Coronation-Televisie-uitzending in Juni van het vorig jaar. Reeds maanden is men bezig de benodigde apparatuur op te stellen voor dit grote TV-evenement.

Tevens zal het volgende nummer een verrassing inhouden voor vele lezers, die een bezoek aan de grote radiotentoonstelling „Radio Olympia" te Londen als de vervulling van hun wensdroom zien. Wel, die verrassing zal dan bestaan uit een zeer interessante wedstrijd (we vertellen er nu niets meer van), waaraan een retourtje naar Londen en een bezoek aan de tentoonstelling als hoofdprijs is verbonden. — Doch daarover meer in „numéro cinq" van -R.E.-.

W.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Philips projectie-camera met mogelijkheden voor stereophonische weergave. Een uitvoerige beschrijving over dit principe vindt U op pag. 159 van dit nr.

Eerste vertaalmachine ter wereld geconstrueerd

(Van onze speciale correspondent)

Een bijzonder vernuftig geconstrueerd apparaat is de onlangs te New York gedemonstreerde **„Vertaal-machine".** Het is feitelijk een variant van de in Amerika zoveel gebruikte electronische reken-machine, die uiterst snel de meest uitgebreide reeksen wiskundige problemen oplost.

Annex aan de vertaal-machine, waarover hier enkele bijzonderheden mogen volgen, is een automatische schrijfmachine geconstrueerd.

Het is de eerste maal in de geschiedenis, dat mensen in staat zijn een mechanische vertaler te construeren. Deze vinding is de bekroning op onnoemelijk veel denkarbeid en is vooraf gegaan door eindeloze vruchteloze pogingen van talrijke mannen van de wetenschap.

Deze eerste machine heeft nog slechts een vocabulair van 250 woorden, die uit het Russisch in het Engels vertaald kunnen worden, maar de constructeurs beweren, dat in principe de mogelijkheden van de vertaalmachine wat het aantal woorden per taal en het aantal talen betreft, practisch onbegrensd zijn. De „Robot-vertaler" is resultaat van gemeenschappelijk onderzoek van de I.B.M. - researchmensen *) en de laboratoria van de Georgetown University en het instituut voor Talenkennis te Washington. Bij de demonstratie voor de Pers, waarbij wij aanwezig waren, stak de I.B.M.-technicus een serie kaarten met speciale ponsgaten in de „Vertaler", op elk waarvan een zin in de Russische taal stond. De woorden van de zinnen stonden behalve in letters ook door middel van een ponsgaten-patroon op de kaart. Elk gaatje of groep van gaatjes is dus identiek met een bepaald woord.

In de machine worden op de plaatsen waar gaatjes zijn, contacten gesloten en ontstaan stroomimpulsen, die het mechanisme van de typemachine van de andere taal — in dit geval Engels — in beweging brengen.

Bij de demonstratie gingen allerlei signaallampjes aan, daarna werd het

Mej. Marilyn Polle „typend" op de hier besproken vertaalmachine

even stil en na 9 seconden begon de automatische typemachine de vertaling te tikken.

Hoe werkt nu zo'n electronische vertaalmachine, zal men zich afvragen.

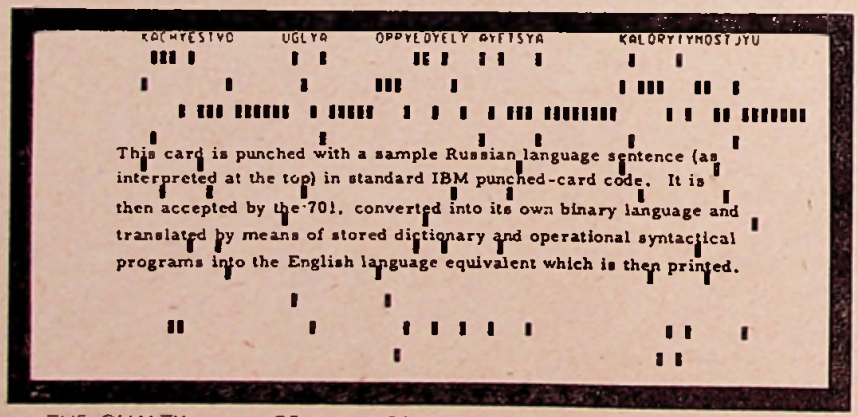
Vóór men met de ontwikkeling van de machine begon, moest men eerst een aantal regels en taalwetten formuleren welke in het algemeen voor het vertalen en in het bijzonder voor het vertalen vanuit het Russisch in het Engels gelden. Hierna moest men deze regels bij de opzet van de machine als het ware electrisch realiseren, bijv. door middel van bepaalde voorkeurschakelingen. Ter verduidelijking een voorbeeld:

De stam van het Russsische woord: „ugl—" moet naarmate er als uitgang een enkele „—a" of de letters „ya" achterkomt, worden vertaald door „engel" respectievelijk „kool". Electrische impulsen nu zorgen ervoor, dat de typemachine de goede vertaling neertypt.

Bij het onderhavige prototype van de vertaalmachine waren zes regels nodig voor de „dressuur" van de 250 woorden ter vertaling in de verschillende Engelse betekenissen. De constructeurs geloven, dat 100 „vertaalregels" nodig zullen zijn voor een vertaalmachine met een vocabulair van 20.000 woorden.

Voor het vertalen van een normale zin moet de machine 60.000 bewerkingen verrichten. In normaal bedrijf typt de bedienende functionaris de tekst, die vertaald moet worden, op een schrijfmachine, die evenals de „ontvangende" typemachine, met de vertaler verbonden is. Hij maakt daarbij automatisch de benodigde ponsgaten in de kaarten, die weer automatisch naar de vertaler worden gevoerd. Enkele seconden daarna, als de zin beeindigd is, komt de vertaling op het maagdelijke papier te staan.

Deze eerste vertaal-machine is een experimenteel model, dat gebaseerd is op een normale I.B.M.-machine, die niet voor dit doel is geconstrueerd, doch waaraan de nodige wijzigingen en uitbreidingen werden doorgevoerd.



THE QUALTY OF COAL IS DETERMINED BY
CALORY CONTENT

*) Internationaal Business Machines Corporation.

CinemaScope

EN IN HET BIJZONDER HET BIJBEHORENDE STEREOFONISCHE GELUID

Inplaats van één optisch geluidsspoor vier magnetische sporen.

CinemaScope-films onderscheiden zich van de thans gangbare hierdoor, dat het geprojecteerde beeld ongeveer tweemaal zo breed is als normaal en dat het geluid stereofonisch wordt weergegeven. De voor dit doel ontwikkelde geluidsweergave-apparatuur kan op bestaande projectoren worden toegepast. In onderstaande beschouwing wordt de apparatuur van Philips beschreven, waarbij ook aandacht wordt besteed aan enkele bij de projectoren te treffen voorzieningen.

Breed beeld en stereofonisch geluid

Bij normale films mist men in meerdere of mindere mate diepte in het beeld, terwijl ook door de beperkte afmetingen van het beeld de indruk wordt gewekt alsof men door een venster kijkt. De poging om meer diepte in het beeld te brengen door middel van 3-D-films, is geen onverdeeld succes geworden. Enerzijds kan dit worden toegeschreven aan de kwaliteit van de eerste 3-D-films, die in grote haast werden geproduceerd en daardoor artistiek beneden de maat bleven, en anderzijds aan de noodzaak ,dat men voor het volgen van deze rolprenten een speciale bril moet dragen.
De filmmaatschappij Twentieth Century Fox zocht de oplossing daarom in andere richting en wel in die van een breder beeld. Men maakt hierbij gebruik van een vinding van de Franse professor Henri Chrétien die er in 1937 in geslaagd was een soort groothoek lens te ontwerpen, die bij de opname het beeld in de breedte sterk samenperst en bij projectie het samengeperste beeld weer tot de oorspronkelijke verhoudingen terugbrengt. Op deze wijze ontstond het zeer brede (bijvoorbeeld 12 m of nog meer) beeld van CinemaScope.

Stereofonie

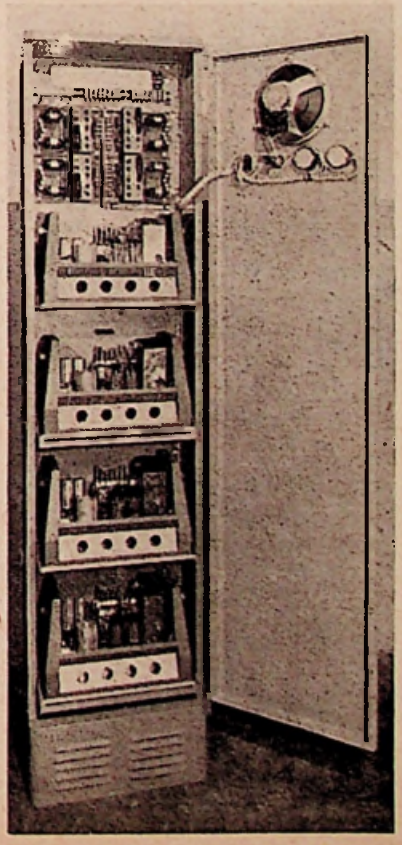
Een onvermijdelijk gevolg van dit brede beeld is de noodzaak voor toepassing van stereofonisch geluid. Normaal bevindt zich in het midden achter het scherm één groep van luidsprekers, maar dit zou bij CinemaScope zeer hinderlijk zijn. Zou namelijk iemand links op het beeld spreken, dan zou zijn stem uit het midden tot de toeschouwers komen, hetgeen de illusie grondig zou bederven. Daarom ging men bij CinemaScope over tot stereofonische geluidsweergave.
Bij de opname zijn drie microfoons in bedrijf, die op bepaalde afstanden van elkaar staan opgesteld en die het geluid dus met verschillende sterkte opnemen. Staat iemand bij de opname helemaal links, dan vangt de linkse microfoon een sterkere geluidsindruk op dan de middelste en deze laatste weer een sterkere dan de meest rechts opgestelde.
Wanneer deze drie geluidseffecten op drie sporen worden opgenomen, hetzij optisch hetzij magnetisch, en deze later worden afgespeeld over drie luidsprekergroepen, dan is de weergave door de linker groep sterker dan die door de middelste en deze weer sterker dan door de rechts opgestelde groep, waardoor de toeschouwer het geluid uit de juiste richting hoort komen.
Op de normale 35 mm film is geen plaats voor drie optische toonsporen. Om begrijpelijke redenen verdient het de voorkeur de bestaande filmbreedte te handhaven en daarom ging men over tot magnetische weergave. Deze bezit bovendien in het algemeen een betere kwaliteit, terwijl het verder mogelijk is buiten de perforaties geluidssporen aan te brengen. In verband met ontwikkelmoeilijkheden is dit laatste bij optische geluidssporen niet mogelijk. Op deze wijze ontstonden drie magnetische geluidssporen op de film, maar men was daarmee nog niet helemaal tevreden .Er kwam nog een smal spoor bij voor speciale geluidseffecten, zoals muziek, onweer, kanon-

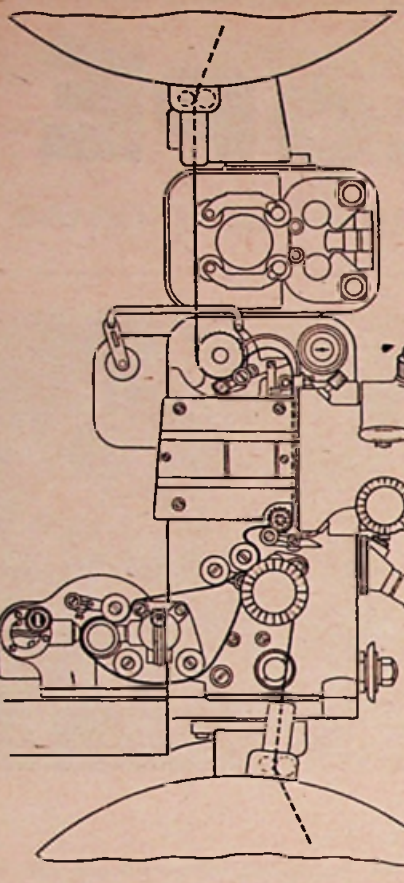
Bij de voorpagina :
Een Philips projector uitgerust met een magtoonkop. Deze toonkop (hier in geopende toestand) bevindt zich onder de boventrommel.

Een scène uit de CinemaScope-film „The Robe". Het beeld op de filmstrook is in de breedte samengeperst en verschijnt op het projectiedoek weer in de oorspronkelijke verhoudingen.

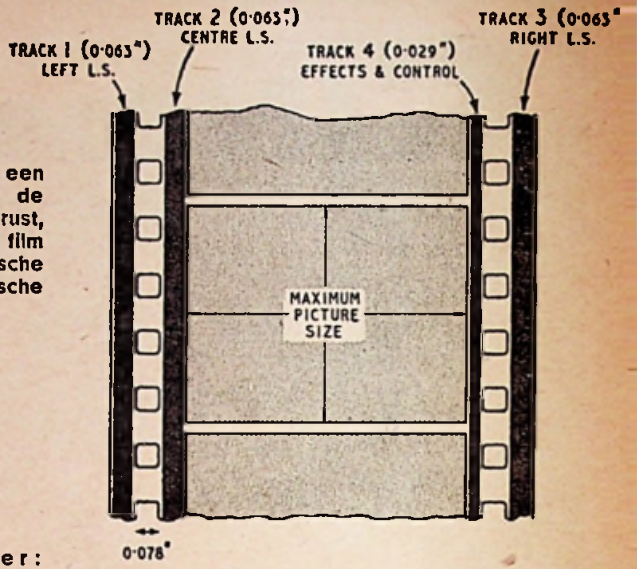
Onder:

De 4-kanaals-krachtversterker van de Philips CinemaScope geluidsweergave-apparatuur.





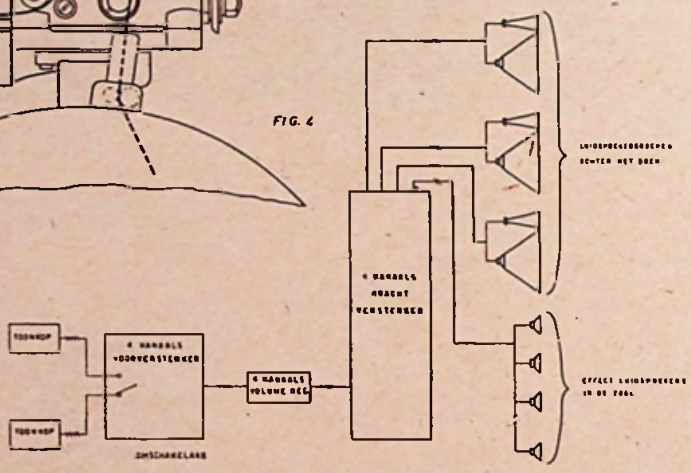
Rechts: Stukje van de CS-filmstrook met de vier geluidsbanen.



Links:
In deze projector, die met een magnetische toonkop voor de CinemaScope-films is uitgerust, zit een normale film. Deze film passeert niet de magnetische toonkop, maar wel de optische toonkop.

FIG. 4

Onder:
Blokschema van de Philips Cinema-Scope-installatie



schoten en meer van dergelijke geluiden ,die door luidsprekers in de zaal moeten worden weergegeven.
Voor het afspelen van deze vier geluidssporen heeft Philips een apparatuur ontworpen, waarvan de toonkop een van de belangrijkste delen vormt. In feite bestaat deze apparatuur uit twee toonkoppen, één voor elke projector.

Mechanische voorzieningen

Een normale geluidsfilminstallatie bevat een projectorkop en een toonkop, de eerste voor de projectie van het beeld en de tweede voor de weergave van het geluid. Aangezien de film bij het passeren van het beeldvenster in de projectorkop geen constante snelheid bezit, is deze plaats niet geschikt voor aftasting van het geluidsspoor. Dit laatste vindt daarom later plaats, hetgeen inhoudt dat het optische toonspoor voorijlt bij het optische beeld. Deze afstand is gestandaardiseerd en bedraagt 20 beelden.

Voor de magnetische toonkop was op deze plaats uiteraard geen ruimte en daarom heeft men deze geplaatst tussen de boventrommel en de projectorkop, zodat het magnetische geluidsspoor na-ijlend is geworden. Ook dit is weer gestandaardiseerd en wel op 28 beeldjes. Draait men normale films dan behoeft de magnetische niet gepasseerd te worden, terwijl Cinema-Scope-films de optische toonkop niet behoeven te doorlopen.

Belangrijk is, dat de film met constante snelheid langs de magnetische toonkop loopt en hier zijn dan ook verschillende mechanische voorzieningen voor getroffen. Verder is er rekening mee gehouden, dat de film nergens stalen delen mag passeren. Zo zijn bijvoorbeeld de toonassen van een anti-magnetische staalsoort gemaakt, terwijl weer andere onderdelen van aluminium of nylon zijn vervaardigd. — Dergelijke voorzieningen moeten natuurlijk niet alleen getroffen worden in en om de magnetische toonkop, maar ook verder langs de baan van de film, zodat enkele onderdelen van de projector vervangen moesten worden door niet-magnetische materialen. Verder moet ook het filmmasker vervangen worden, omdat het CinemaScope formaat enigszins anders is als van normale films. Tot zover het mechanische gedeelte; nog opgemerkt dient te worden, dat de wijzigingen in de bestaande projectoren — zoals de vervanging van enkele stalen onderdelen — niet van ingrijpende aard zijn.

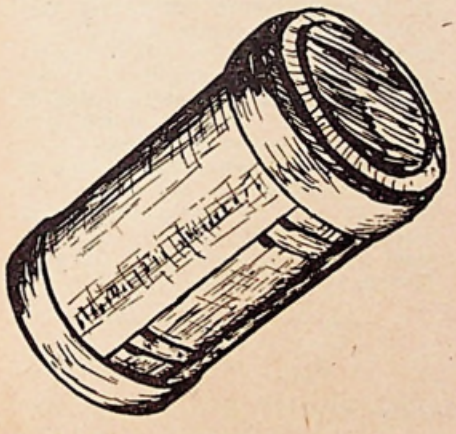
Versterkers en andere apparatuur.

Van de magnetische toonkoppen voor 4 geluidssporen gaat een aantal afgeschermde kabels naar de 4-kanaals-voorversterker. Hier worden de vier sporen op een bepaald niveau versterkt en gaan dan laag-ohmig naar een. vier-kanaals-volumeregelaar, die zich zowel in de zaal als in de cabine kan bevinden. Hiermee worden de 4 sporen volkomen gelijk harder of zachter geregeld. De overschakeling van de ene toonkop naar de andere geschiedt, evenals bij normale films, door een druk op een knop, waardoor een relais de ene of de andere toonkop met de voorversterker verbindt; het zogenaamde overname-teken geeft hiertoe het sein.
Van de volumeregelaar gaan vier aders naar de vier krachtversterkers, welke voorzien zijn van filters voor het instellen van hoge en lage tonen en van de volumeregelaars, waarmee de kanalen eventueel kunnen worden bijgeregeld. Drie van deze krachtversterkers dienen voor de drie luidsprekergroepen achter het scherm, die elk bestaan uit een multi-cellulaire hoorn met een hoogtoonsysteem en uit één of meer lage tonen conusluidsprekers. Hiermede wordt een normale gescheiden weergave door middel van scheidingsfilters verkregen. Deze laatste verdelen het frequentiebereik in een gedeelte onder de 500 Hz, dat wordt toegevoerd aan de lage tonen conus-

luidsprekers en een gedeelte daarboven, dat wordt toegevoerd aan de hoogtoonsystemen. Dank zij de multicellulaire hoorns wordt een bevredigende spreiding van het geluid — ook van de hoge tonen, die zonder meer sterk gericht zijn — verkregen.

Van de vierde krachtversterker gaat een twee-aderige leiding naar de zaal, waar zich langs de zijwanden op bepaalde hoogte een aantal conusluidsprekers bevinden. Het aantal en de plaatsing van deze luidsprekers is afhankelijk van de grootte en de vorm van de zaal. Hiermee wordt het geluid van het vierde spoor op de film, de zogenaamde effecttrack, weergegeven. Wanneer de luidsprekers in de zaal op de juiste wijze zijn geplaatst en de geluidssterkte en de karakteristiek goed zijn ingesteld, dan wordt hiermee een zeer merkwaardige indruk gevestigd. Men zit als het ware midden in het geluid en de speciale visuele indrukken van CinemaScope worden, dank zij de luidsprekers achter het scherm en in de zaal, geïntensiveerd. Men kan meer meeleven met het gebeuren op het witte doek, terwijl bijvoorbeeld muziek in de film op indrukwekkende wijze wordt weergegeven. Een zware donderslag, om nog even de taak van de zaalluidsprekers toe te lichten, hoort men achter het scherm beginnen en rolt daarna als het ware door de zaal.

De 4-kanaals-voorversterker met daarboven de zogenaamde 12 kc-unit



4-kanaals toonkop

12 kHz stuursignaal.

Deze specifieke geluidseffecten kunnen echter niet doorlopend worden gegeven en daarom bevindt zich op het grootste deel van deze effecttrack geen geluid. Een dergelijk nulspoor geeft veel ruis, als de luidsprekers staan ingeschakeld en daarom heeft men hiervoor een automatische schakelinrichting bedacht.

Het in- en uitschakelen gebeurt door middel van een 12.000 Hz toon. In de voorversterker is daartoe een zogenaamde 12 kc-unit ingebouwd, die in de eerste plaats de 12.000 Hz toon uitzeeft, want deze mag in de zaal uiteraard niet hoorbaar zijn.

Als er nu bij een bepaalde passage op de effecttrack geluid is opgenomen, dan moeten de luidsprekers in de zaal worden ingeschakeld. Daartoe heeft men, even vóórdat het gewenste geluid op de band komt, de bovengenoemde toon van 12.000 Hz opgenomen. Deze toon blijft gedurende de gehele tijdsduur van het geluidseffect op de band. In de 12 kc-unit wordt deze speciale toon versterkt en gelijkgericht en uiteindelijk toegevoerd aan een electro-magnetisch relais. Zodra de 12.000 Hz toon begint, schakelt dit relais het vierde kanaal van de voorversterker in en dus ook de volumeregelaar en de krachtversterker, waarmee dan het gewenste geluid via de zaal-luidsprekers kan worden gereproduceerd. Houdt het 12.000 Hz signaal op, dan verandert ook de bekrachtigingsstroom van het relais, zodat de verbinding met de zaal-luidsprekers wordt verbroken.

De installatie van deze gehele acoustische apparatuur is niet eenvoudig. Om een goede stereofonische weergave te bereiken, moet er bijzonder op worden gelet, dat de sterkte en de frequentiekarakteristieken van de kanalen onderling volkomen gelijk zijn en dat alle luidsprekergroepen met elkander in fase zijn.

DE ELECTRONISCHE VOS IS GEBOREN.

Parijs. — Bij het verschijnen van zijn boek: „Het tijdperk van de Robots" toonde Albert Ducrocq zijn eerste electronische dier, dat met een volledig geheugen is begiftigd. Deze vos beschikt over vier zintuigen: gezicht, gehoor, reuk en tastzin, terwijl hij bovendien een tweetonige taal spreekt. Zijn inwendige bestaat uit een verzameling batterijen en servo-motoren. Hij beweegt zich voort op een speelgoedkarretje met vier wielen. Het dier is met een echte vossenhuid overtrokken. Zijn ogen bestaan uit 2 electrische cellen en zijn beweegbare spitse neus is van een plaatje metaal gemaakt.

De constructeur van dit dier heeft zijn laatste kind de naam van het meest listige dier gegeven, het dier dat van zijn ervaringen iets leert: de vos.

Het geperfectioneerde geheugen legt alle gewaarwordingen namelijk vast.

Niet zoals een registratie-apparaat, maar evenals een gevoelig wezen dit doet, d.w.z. dat elke nieuwe gewaarwording zijn structuur verandert, zich in hem verankert, zoals de cultuur zich in het geheugen van de mens vastlegt.

Nog heel jong

De taal die deze nog jonge vos spreekt, is tot nu toe onverstaanbaar voor zijn schepper, die zich er evenwel toe bepaald om het gedrag van het dier, „dat met een intelligent geheugen is begiftigd", waar te nemen en vast te leggen.

M. Albert Ducrocq, voorzichtig als alle geleerden, had reeds eerder een robot dier gemaakt van het soort dat niet van de ervaringen wil leren, n.l. de schildpad Niso. Ook maakte hij nog vier andere dieren, eveneens in een voorbereidend stadium.

Begin 1953 vervaardigde hij een gevoelige machine de „Caliope", die gedichten, tekenigen, muziek en beeldhouwwerken uitsluitend maakte met de „ja—neen taal".

Albert Ducrocq is 30 jaar. Hij doorliep de polytechnische school en ontving bovendien een politieke scholing. Hij is verbonden aan het studiecentrum voor atoomkracht en electronica in Versailles. Van zijn hand verscheen een boek over de geheime wapens van de Duitsers.

TOONWISSELS II

Filters tussen versterker en luidspreker

De belangrijkste eis, die we aan dit soort filters moeten stellen, is, dat voor alle frequenties de aanpassing tussen luidspreker en versterker gehandhaafd blijft. Dit betekent dat de ingangsimpedantie van het gehele stelsel filters-luidsprekers constant en ohms moet blijven (fig. 1).

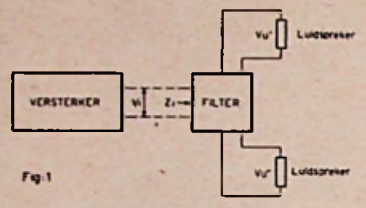


Fig. 1

Als we geen transformatoren in de filters opnemen, moeten dan ook de weerstanden van de luidsprekers gelijk zijn. Dit is direct in te zien omdat voor lage tonen het filter a.h.w. alleen de lage-tonenluidspreker aan de versterker moet aansluiten, en voor hoge tonen de hoge-tonenluidspreker. Eveneens logisch is het, dat men in het filter zelf geen weerstanden opneemt (behalve de onvermijdelijke verlies-weerstanden). Slechts in dat geval is ook bovengenoemde „directe aansluiting" bij extreme frequenties aanwezig. Het filter wordt nu dus opgebouwd uit condensatoren en spoelen en aan de uitgangen belast met de weerstanden R van de luidsprekers.
Naast de eis van constante aanpassing komt de in het vorige geval alléénheersende eis van constante geluidsdruk. Dit is weer te vertalen als: de som van de spanningen over de afsluitweerstanden moet constant zijn. Waar we echter in het vorige artikel deze Vu'+Vu" ook in f a s e constant hebben genomen (Vu'+Vu" was immers geheel gelijk aan Vi), zijn we hier genoodzaakt alleen de amplitude (van Vu'+Vu") zoveel mogelijk constant te maken. Als de overgansfrecquentie f_o maar hoog genoeg ligt, valt van deze afwijking niets te merken.

Een bijzonder geval

Alvorens nu algemene beschouwingen te gaan houden, om een reeks van mogelijke filters op te bouwen, behandelen we eerst een concreet geval.
We nemen daartoe het in fig. 2a afgebeelde filter, hetzelfde als fig. 4a van het vorige artikel. Voor de onderhelft geldt:

$$Vu'' = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}}$$

Dit blijft gelijk als we teller en noemer met $j\omega$ vermenigvuldigen:

$$(1). \quad \frac{Vu''}{Vi} = \frac{\frac{1}{C}}{\frac{1}{C} + j\omega R}$$

Dit is van dezelfde gedaante als $\frac{Vu''}{Vi}$ voor het filter van fig. 2b.

We moeten in (1) nog teller en noemer met RC vermenigvuldigen om de overeensteming volmaakt te maken:

$$\frac{Vu''}{Vi} = \frac{R}{R + j\omega R^2 C}$$

Als we dus $L = R^2C$ nemen, hebben we het onderste filter van fig. 2a vervangen door een filter, dat eindigt met een luidspreker met weerstand R.
Men kan controleren, dat het filter van fig. 2c de ingangsimpedantie R heeft, zodat het filter inderdaad gebruikt kan worden. De weerstanden R zijn dan de twee luidsprekers, zoals in de figuur aangegeven. De overgangsfrequentie vindt men uit:

$$\omega_o RC = 1$$
$$\text{met } \omega_o = 2\pi f_o$$

Hoewel het filter van fig. 2a reeds constante somresponsie (Vu'+Vu") heeft, kan en ook nog hetzelfde controleren voor fig. 2c, steeds met de voorwaarde

$$L = R^2C$$

Het nu ontstane filter voldoet aan alle eisen en is dus zonder meer bruikbaar.
Sluit men nú één der luidsprekers andersom aan, dan is de geluidsdruk evenredig met Vu"—Vu'.

Terwijl Vu'+Vu" = Vi was, is nu

$$Vu''-Vu' = Vi\frac{1 - j\omega RC}{1 + j\omega RC} = Vi\frac{1 - j\frac{\omega}{\omega_o}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_o}}$$

Hiervan is echter de absolute waarde steeds gelijk aan Vi; deze „verschilresponsie" is dus wel constant maar heeft voor verschillende frequenties verschillende fase t.o.v. Vi.

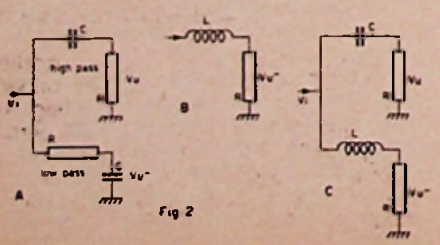


Fig. 2

Deze afwijking zou men alleen kunnen merken bij zeer plotseling inzettende tonen. In fig. 3 ziet men hoe een plotseling inzettende toon met frequentie f_o vervormd wordt.
Experimenten hebben aangetoond, dat dit effect onhoorbaar is. Daarmee is gerechtvaardigd, dat we in het vervolg zoeken naar filters, waarvan de som- en/of de verschilresponsie constant van absolute waarde is.

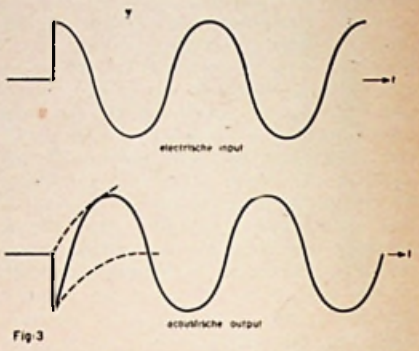


Fig. 3

Algemene theorie

Het filter van fig. 2c is het enige waarbij de aanpassing gehandhaafd blijft en de somresponsie ook in fase constant is. Bij alle verder mogelijke filters is de som- en/of verschilresponsie niet constant in amplitude of niet constant in fase. Het laatste geval is toegelaten, het eerste geval ook, mits de variaties niet te groot zijn.
De eis van aanpassing kunnen we ook aldus formuleren:
De som van de energieën aan de weerstanden R afgegeven, moet constant zijn bij constante Vi *). Dit is in formule voor te stellen door:

$$\frac{|Vu'|^2}{R} + \frac{|Vi''|^2}{R} = \frac{|Vi|^2}{R}$$

Hieruit volgt:

$$(2). \quad \frac{|Vu'|^2}{Vi} + \frac{|Vu''|^2}{Vi} = 1.$$

*) Deze equivalentie geldt als de filters behalve de luidsprekers geen weerstanden bevatten, en van het zg. minimum-fasetype zijn.

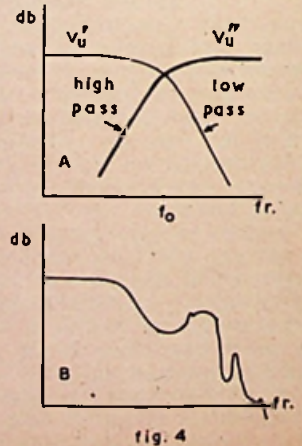


fig. 4

Als we dus van één filterhelft uitgaan, kunnen we met deze eigenschap de andere vinden. Nu is het terugzoeken van een filter uit zijn responsiekromme een moeilijk karwei, daarom proberen we een bepaalde transformatie van het oorspronkelijke filter en controleren de eis (2).
Bij dit verstrikt raken in discussies over de eisen, waaraan de filters moeten voldoen, hebben we geheel en al het doel uit het oog verloren. Dit doel is het verdelen van het gehele frequentiegebied. Eén der filterhelften moet een deel van dit gebied doorlaten en de rest verzwakken. Het doorlaten moet zo vlak mogelijk gebeuren en het afsnijden zo scherp mogelijk. Fig. 4a geeft de ideale krommen weer. Als nu één der filterdelen een kromme als in fig. 4b aangegeven heeft, dan wordt het moeilijk het filter te completeren zonder met al onze eisen in conflict te komen. Daarom kiezen we fig. 4a als kromme-paar voor het filter. Eén zo'n kromme kan worden voorgesteld door:

$$(3.) \qquad \left|\frac{Vu'}{Vi}\right|^2 = \frac{1}{1+\left|\frac{\omega}{\omega_0}\right|^{2n}}$$

waarin n de „graad" van het filter voorstelt.

Deze formule voor het low-passfilter is het fundament voor de berekening. Met behulp van (2) vindt men dat in dat geval:

$$(4.) \qquad \left|\frac{Vu''}{Vl}\right|^2 = \frac{\left|\frac{\omega}{\omega_0}\right|^{2n}}{1+\left|\frac{\omega}{\omega_0}\right|^{2n}}$$

moet zijn (high pass filter).

We hebben dus nu 2 problemen op te lossen.

1o. Het vinden van een filter met responsie volgens (3).

2o. Het transformeren tot een complementair filter volgens (4).

Achteraf moeten we dan som- en verschilresponsie controleren op constantheid.

De berekening der filters

We beginnen met het moeilijkste: het tweede probleem.

Stellen we $\omega / \omega_0 = x$, dan zien we dat (4) uit (3) is te verkrijgen op twee manieren:

a. door x door (1 / x) te vervangen;
b. door (Vu' / Vi) met x^n te vermenigvuldigen.

In verband met de fysische realiseerbaarheid zijn de werkelijke transformaties:

a. vervang jx door (1 / jx) in (Vu' / Vi);
b. vermengivuldig (Vu' / Vi) met $\pm x^n$ als n even, en met $\pm jx^n$ als n oneven is.

a. betekent, dat overal een spoel L met impedantie $j\omega L = jx\omega_0 L$ vervangen wordt door een condensator C' met impedantie $(1/jx)\omega_0 L = (\omega_0^2/j\omega)$, dus

$$C' = \frac{1}{\omega_0^2 L}$$

Omgekeerd wordt een condensator C vervangen door een spoel

$$L' = \frac{1}{\omega_0^2 C}$$

terwijl de weerstand R hetzelfde blijft. Hiermee kunnen we, als het low-passfilter berekend is, onmiddellijk het high-pass-filter construeren.
De transformatie b is met a identiek; we kunnen deze gebruiken voor het onderzoek van som- en verschilresponsie.

Stel $(Vu / Vi) = f$; dan is

$$|f|^2 = \frac{1}{1+x^{2n}}$$

Volgens b is voor **oneven** n:

$$g = (Vu'' / Vi) = (jx)^n . f$$

Som- en verschilresponsies worden:

$$f \pm g = f(1 \pm jx^n)$$

De absolute waarde hiervan is:

$$|f \pm g| = |f| . |1 \pm jx^n|$$

Nu is:

$$|f \pm g|^2 = |f|^2 . |1 \pm jx^n|^2 = \frac{1+x^{2n}}{1+x^{2n}} = 1$$

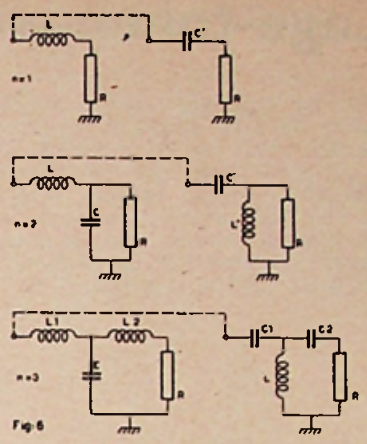
Deze filters hebben dus constante som- en verschilresponsie. Het filter van fig. 2c is een dergelijk filter met $n = 1$.

Voor **even** n is:

$$|f \pm g|^2 = |f|^2 . |1 \pm x^n|^2 = 1 \pm \frac{2x^n}{1+x^{2n}}$$

Voor $x = 1$ ($\omega = \omega_0$) is een van beide responsies nul, zodat de overeenkomstige manier van aansluiten uit den boze is. Het verloop van de „goede" responsie is in fig. 5 voorgesteld, de afwijkingen blijven beperkt tot 3 db, hetgeen toelaatbaar is.

Er rest ons nog het probleem, een filter volgens (3.) te vinden. Dit vereist meestal flink wat rekenwerk, waarover aan het eind van dit artikel enige opmerkingen volgen. Verschillende mogelijke vormen van low-pass filters zijn in fig. 6 afgebeeld voor verschillende n, met rechts daarnaast de getransformeerde (high-pass) filters.



Bij het bepalen van de elementen van de filters schrijft men eerst de doorlaatfunctie $f = (Vu' / Vi)$ in de vorm:

$$f = \frac{1}{A + jB}$$

Uit: $A^2 + B^2 = 1 + (\omega/\omega_0)^{2n}$ volgen dan door nulstellen van verschillende coëfficiënten van machten van x een aantal vergelijkingen, waaruit tenslotte de verschillende zelfinducties en condensatoren kunnen worden opgelost. Bij dit werk is het het beste, dimensieloze grootheden, zoals $j\omega RC$, $j\omega L / R$, $\omega^2 LC$, steeds als één geheel te laten staan; men heeft dan bij elke stap een contrôle.
Tenslotte bepaalt men door invullen van de gevonden waarden de functies f en g en controleert of ze werkelijk aan (3.) en (4.) voldoen.
Voor $n = 1$ is het antwoord, zoals boven gevonden:

$f = 1 / (1 + jx)$;
$g = jx / (1 + jx)$, met
$x = (\omega / \omega_0)$
(ω_0 is de overgangsfrequentie)
$\omega_0 RC = (\omega_0 L / R) = 1$.

Voor $n = 2$ vindt men:

$f = 1 / (1 - x^2 + jx\sqrt{2})$;
$g = x^2 / (x^2 - 1 - jx\sqrt{2})$,
weer met $x = (\omega / \omega_0)$.

Daarbij moet voor de overgangsfreq. $\omega_0 RC = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ en $(\omega_0 L / R) = \sqrt{2}$ zijn, wat de waarden van L en C bepaalt. De high-pass-secties zijn hierult te vinden door vervanging van spoelen door condensatoren v.v. zoals boven aangegeven.

In het slot van dit artikel komen nog enkele eigenschappen van deze filters en hun constructie ter sprake. Tevens wordt daarin een lijst opgenomen van deze filters voor verschillende n en worden de duale filters besproken (d. z. filterparen die niet parallel maar in serie op de verstarker worden aangesloten).

Drs. E. DE BOER

Lage-tonen-weergave en de Acoustische Box

Het mag algemeen bekend worden geacht, dat voor de goede weergave van lage tonen een klankbord van voldoend grote afmetingen noodzakelijk is en dat het gebruik van een luidspreker met lage resonantiefrequentie op een te klein klankbord niet tot bevredigend resultaten leidt. De oorzaak ervan is uit fig. 1 af te leiden.

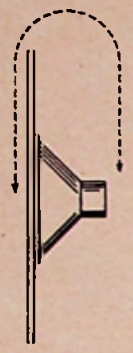


Fig. 1

Als de afstand tussen voor een achterkant van de luidspreker kleiner is dan de halve golflengte van de weergegeven toon, zullen de geluidsgolven die door de voor- en achterkant van de luidspreker uitgestraald worden elkaar gaan tegenwerken en hierdoor de toon verzwakken.
Het is dus voor goede lage-tonenweergave een vereiste, dat de frequentie, waarbij dit verschijnsel begint op te treden voldoende laag is, doch dit betekent als men bijvoorbeeld een „rechte" weergave tot 40 Hz wenst, dat een klankbord van ongeveer 4 x 4 meter gebruikt zou moeten worden en zelfs als men maar tot 80 Hz rechte weergave wil hebben zijn nog afmetingen van 2 x 2 meter vereist.
Er bestaan echter enige methoden, waarbij de weergave in het lage tonen gebied volkomen in overeenstemming met de zwaarste eisen gebracht kan worden zonder dat men tot klankbor-

Fig. 2

den van abnormaal grote afmetingen de toevlucht hoeft te nemen.
Wij denken hierbij aan de z.g. basreflex kasten, waarbij door een geschikte dimensionering de door de achterkant van de luidspreker uitgestraalde geluidsgolven die aan de voorkant versterken en aan de z.g. acoustische box.

Deze laatste bezit niet de nadelen van de bas-reflex kast waarbij allereerst de weergavé bij redelijke afmetingen niet tot de allerlaagste frequentie gaat en ten tweede resonantieverschijnselen optreden, waardoor in een zeker frequentiegebied de weergave sterk overdreven wordt, wat tot de z.g. „boem" kan leiden en bovendien onder omstandigheden tot spoedige overbelasting van de luidspreker aanleiding kan geven.
Het principe van de acoustische box is, dat de door de achterkant van de luidspreker uitgestraalde geluidsgolven volkomen geabsorbeerd worden. Hieruit volgt onmiddellijk reeds de constructie-vorm — namelijk een (op de luidsprekeropening na) volkomen gesloten kast.
Voorwaarden hierbij zijn o.a., dat het volume van de kast de juiste waarde heeft en dat de wanden hiervan niet zelf gaan trillen.
De afmetingen van een dergelijke acoustische box zijn afhankelijk van het type en het aantal der gebruikte luidsprekers. Bij gebruik van 1 Philips

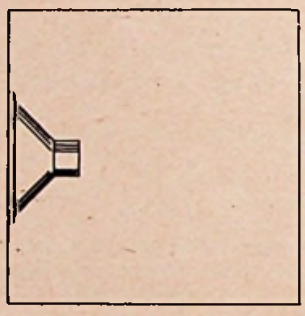


Fig. 3

luidspreker 9710 in een box met een inhoud van slechts 50 dm³ kan rechte weergave tot 70 Hz bereikt worden; bij een boxinhoud van 100 dm³ loopt de weergave recht tot 50 Hz door. Om bij gebruik van meerdere luidsprekers type 9710 dezelfde weergave kromme te bereiken moet het volume evenredig met het aantal luidspreker vergroot worden; bij 4 luidsprekers dus 400 dm³ (bijv. 75 x 75 x 75 cm) wil men de weergave tot 50 Hz recht door laten lopen. Het gebruik van meerdere luidsprekers heeft niet alleen tot voordeel dat het vermogen dat deze luidspreker-combinatie kan verwerken kan vergroot worden, doch ook dat de weergavekwaliteit tot het uiterste opgevoerd wordt. Het is niet noodzakelijk de acoustische box kubisch te maken — binnen bepaalde grenzen kan hiervan afgeweken worden en ook een primavorm geeft uitstekende resultaten, gepaard gaande met het voordeel dat een dergelijke kast eenvoudig in de hoek van een kamer opgesteld kan worden. Niet alleen is dit uit ruimte-oogpunt dikwijls gewenst, tevens treden wanden en vloeren hierbij als een soort hoorn op, wat gunstig voor de lage-tonen-weergave is.
Uit de bovenstaande voorwaarde dat de wanden van de acoustische box niet mee mogen trillen, volgt, dat stevig materiaal gebruikt moet worden, bij voorkeur duims hout. Het is verder noodzakelijk, dat de wanden volkomen

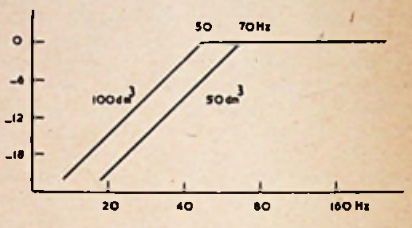


Fig. 4

— dus zonder kieren op elkaar aansluiten en het gebruik van trekvrij materiaal, zoals meubelplaat, is daarom raadzaam.
Eventuele kieren moeten met stopverf dichtgemaakt worden.
Indien de luidspreker in de hoek van een vertrek opgesteld wordt, kan men de twee muren en de vloer als kastwand gebruiken, zodat alleen een voorwand en bovenplaat nodig zijn.
Vanzelfsprekend moet hier voor een goede aansluiting op muren en vloer gezorgd worden en dus zo nodig stopverf gebruikt worden.
Zoals reeds gezegd moeten de geluidsgolven die door de achterzijde van de luidspreker uitgestraald worden in de box geabsorbeerd worden. Om dit te bereiken moeten tegen de zijkanten, boven en onderkant en de eventuele achterwand lagen geluidsabsorberend materiaal aangebracht worden — echter niet aan de voorkant. Dit geluidsabsorberend materiaal moet aan hoge eisen voldoen — voor dit doel geschikt is „Kramfors" met een dikte van 2,5 cm of wel een meerdere centimeters dikke laag van glas-

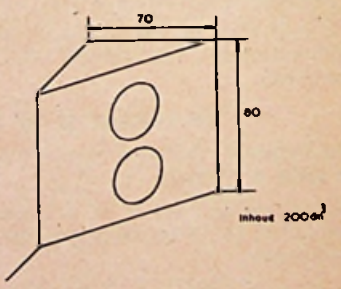


Fig. 5

wol, verpakkingswatten of dergelijke, bevestigd op jute. De absorberende laag mag niet direct tegen de wanden van de box bevestigd worden, maar tussen beide moet een afstand van 2,5 cm open blijven, zodat de platen Kramfors of de stukken jute met glaswol of watten op latjes bevestigd moeten worden.

Allereerst natuurlijk mijn gelukwensen voor mijn trouwe lezers met de eerste verjaardag van -RE-, die door de NAR in gedachten werd medegevierd. Redactie en medewerkers maakten er een snipperdag van en togen naar de N.R.U. om zich daar te laten fotograferen, zoals uit ons vorige nummer duidelijk is gebleken. En als U die foto goed bekijkt, maar dan ook heel erg goed, zult u er mij niet op vinden, omdat „dringende bezigheden mijn tegenwoordigheid elders noodzakelijk maakten." Dat klinkt, maar het was waar.
Toch heb ik juist op die dag een leuke ontmoeting gehad met een oude oom van me, die ik in jaren niet had gezien.
Vroeger ging ik met mijn betere helft wel eens bij hem op visite en dan schonk hij een goeie borrel, die maar één gebrek had: hij vulde de glaasjes altijd maar half. Maar als hij dan zijn eigen glas inschonk, kreeg hij met opvallende regelmatige periodiciteit een zenuwschokje in zijn arm, hetgeen tot gevolg had, dat het niveau van de overheerlijke vloeistof nauwkeurig met de rand van zijn glaasje overeen kwam. En om zich dan voor dit onaangename zenuwverschijnsel te excuseren, lispelde hij dan verontschuldigend „hola-pietje".
Maar ik heb het hem afgeleerd, want toen hij me de laatste keer weer een borrel aanbood, zei ik met mijn vriendelijkste stem: Geef mij ook maar zo'n „holapietje"! Sindsdien was hij niet meer voor mij te spreken.
Maar nu heb ik hem dan toch weer gezien in het dorpje waar hij tegenwoordig woont en waar ik die dag toevallig moest zijn. De goeie man stond in de vriendelijke lentekou op het stoepje voor zijn deur, hij stond om zo te zeggen te staan en te kijken. Natuurlijk vroeg ik hem waarom hij daar in de kou stond. Wel, NAR, zegt-ie tegen me, ik wacht, want er komt straks een optocht langs van het circus en met glinsterende oogjes, zoals die oue ondeugden soms kunnen demonstreren, voegde hij er aan toe: „Voorop loopt een olifant met een heel mool meisje er op met weinig aan!
Ik geloof dat ik nog nooit zo bestraffend gekeken heb als toen, omdat ik nu eenmaal van mening ben, dat een man van zijn leeftijd verstandiger moet zijn, hetgeen ik hem dan ook overtuigend mededeelde.
Maar hij liet zich niet uit het veld slaan en vertelde me heel onschuldig, dat hij geen -RE- NAR was, maar dat hij al in geen jaren een olifant meer had gezien!
„Zeg jij maar niks, huichelaar," zei hij toen, „ik weet dat jij in je jeugd het eenmaal hebt gepresteerd om vier avonden achter elkaar dezelfde film te gaan zien. Alleen omdat je daarin op een gegeven moment door het venster in een kamer kijkt van een schone dame, die op het punt staat om haar nachtrust te gaan genieten. Maar net als het dan interessant dreigt te worden, komt er een trein langs en dan zie je niets meer. En nou wou jij eens zien, of die trein nu niet eens één keertje een paar minuten vertraging zou hebben"!
Ik stond paf en vroeg: Oompje, hoe weet jij dat? Toen zegt de schelm: omdat ik er zelf met dezelfde bedoeling een week lang ben heengegaan! Zo zijn die ouwe mensen nou!

-RE- NAR

RADIO-ASTRONOMIE

★ In de omgeving van Dwingelo (Drente) komt eerstdaags een groot antennesysteem te staan voor het onderzoek van radiostraling uit de wereldruimte. Deze antenne met een parabolisch gevormde reflector is op alle delen van de hemel in te stellen en wordt voorzien van een automatische volginrichting. De bouw ervan wordt in hoofdzaak verzorgd door Werkspoor en zal waarschijnlijk in het voorjaar van 1955 gereedkomen. Bijgaande foto geeft een tekening ervan. Het apparaat zal worden gebruikt door de „Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg" voor het onderzoek van radiostraling en wel in het bijzonder de 21 cm waterstofstraling uit de Melkweg. Verwacht wordt dat de bundelbreedte op deze golflengte ongeveer een 0,5° zal bedragen, hetwelk een belangrijke verbetering zal zijn op de radiotelescoop, die momenteel te Radio Kootwijk wordt gebruikt; zie -RE- nr. 2 en 3, 1953.
De antenne zal worden voorzien van een speciale automatische volginrichting, waarmee een bepaald punt aan de hemel in de bundel van de antenne blijft, ongeacht de aardsnelheid. Het oppervlak van de antennereflector wordt opgebouwd uit driehoeken van aluminiumgaas, dat in het midden even is ingedeukt. Hierdoor wordt een goede benadering verkregen van een paraboloide.
In het brandpunt van deze paraboloide is de eigenlijke dipoolantenne opgesteld. De verbinding met de antenne geschiedt via een coaxiale luchtlijn, verbonden met de eerste kring van de ontvanger. Deze coax-luchtlijn is een onderdeel van de antenne. Naar alle waarschijnlijkheid zal de mengtrap van de ontvanger nog in de paraboloide worden gemonteerd. Deze opstelling geeft dan korte m.f.-verbindingen, die op de frequentie van 1420 MHz een zeer belangrijke invloed hebben op de eigenschappen van de ontvanger.
In Dwingelo zullen verder nog een aantal kleinere parabolische antennesystemen worden gezet als de reeds eerder besproken Wurzburg-uitvoering, zie -RE- 2 en 3 van 1953. Daar de omgeving van Dwingelo nog een van de rustigste plekjes is, in radio-opzicht dan, is dit voor de uitermate gevoelige ontvangers van groot belang. T.

Artistieke expressie van de in aanbouw zijnde radio-telescoop met een paraboloide van 25 meter doorsnede. Het geheel kan ronddraaien op een cirkelvormige rail; de paraboloide is verticaal instelbaar tussen 0° en 90°. In de huisjes eronder wordt de apparatuur opgesteld. De antenne is in het brandpunt van de parabolische reflector opgesteld. De coax-lijn naar de antenne wordt ongeveer 12 meter lang en is omklapbaar naar beneden voor controle en montage.

In zijn vijfde bijdrage beschrijft onze Omroep-medewerker het drukke, maar boeiende bedrijf van de Omroep Lijn- en Reportagedienst. Op elk uur van de dag én de nacht kruisen de wagens van de NRU door Nederland om programmastof te vergaren voor de onverzadigbare reporters van de Omroep.

EEN „TOUR TECHNIQUE" IN 12 ETAPPES

Vandaag de vijfde étappe: de lijn- en reportagedienst rijdt vóórop!

Als U wel eens — laat terugkomend van een familiefeestje — ergens in Nederland bent voorbijgereden door een grijze kolossale wagen, waarvan het provinciale nummer (achter GZ) met de cijfers 600.. begon. dan was dat één van de bekende Omroepwagens, die op heenreis was naar, of op terugreis van een uitzending. Op ieder ogenblik van de dag zie je die wagens van de 60.000-serie rijden; bij sneeuw, regen, hittegolf of storm, waar een uitzending gepland is, komen de wagens van de reportagedienst.

De collegae van de mensen, die bij de „buitendienst" werken, de technische- zowel als de programma-medewerkers zijn wel eens een tikje jaloers en m.i. niet helemaal ten onrechte! De onregelmatige en nogal zware dienst is weliswaar niet altijd even bevorderlijk voor de goede en gezellige sfeer in het gezin (Het praatje gaat, dat kinderen van lijn- en reportagedienst-technici „mijnheer" zeggen tegen hun vader, omdat zij wel eens vergeten, hoe die er uit ziet) en moeder de vrouw staat voor een boel dingen alleen, maar van een andere kant heeft deze werkkring een bijzondere bekoring vanwege de zelfstandigheid, de verantwoordelijkheid en de romantiek!

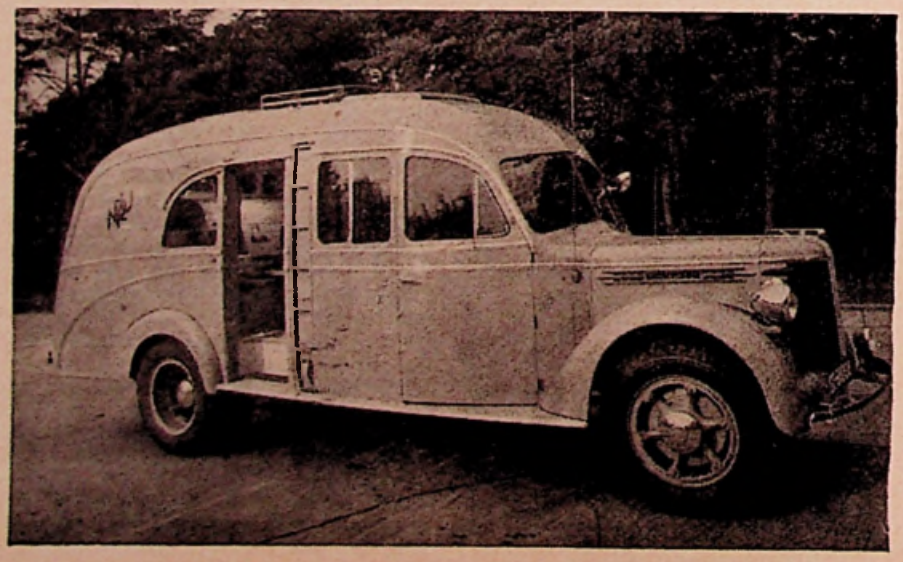
Zo'n ploegje: Reporter-technicus-chauffeur vormt een hecht team, dat soms in de uithoeken van het land, óf kilometers van het vaderland verwijderd; nu eens door iedereen verlaten, dan weer door 'n opdringende mensenmassa omstuwd, snel beslissingen moet kunnen nemen. Het zal duidelijk zijn, dat men de programma's hiervoor meestal niet in de finesses kan voorbereiden, integendeel: improvisatie- en organisatietalent komt de L.- en R.-ploeg goed van pas. Om zijn taak goed te verrichten, heeft de technicus, reporter en chauffeur de beschikking over de nodige apparatuur en vervoer-outillage. Deze loopt nogal uiteen van zeer groot en uitgebreid tot klein, compact en handig; van uiterst modern tot vrij „antiek". Zo hebben de prachtige reportagewagens de bewondering van velen afgedwongen, terwijl de transportabele lijnsets bijvoorbeeld zo langzamerhand hun „Schuldigkeit getan" hebben. Deze „oude" versterker-apparatuur wordt vervoerd met de zg. lijnwagens en dient zoals de naam zegt voor lijnuitzendingen vanuit diverse zalen, kerken, of andere gebouwen érgens in Nederland, waar geen permanente of semi-permanente installatie in een officiële, dan wel „georganiseerde" controlekamer is geplaatst. In het Concertgebouw te Amsterdam en het Kurhaus in Scheveningen bijv. zijn echte controlekamers ingericht, gelukkig, want, zoals gezegd, de huidige lijnapparatuur „loopt op zijn laatste benen", zou je kunnen zeggen, als je van foute beeldspraak en overdrijven houdt.

Feit is: dat de vernieuwing van de lijn-apparatuur de aandacht heeft van de NRU-technische dienst, want dit kan geen jaren meer wachten. Nu moet U niet denken, dat U als leek of zelfs als technicus-met-'n-goed-gehoor, zomaar zonder meer kunt horen aan een lijn-uitzending, dat de apparatuur niet goed is, en dan constateren: „Gut, gut, wat is het toch weer rot bij die N.R.U.!" Want dan bent U een grote aansteller, om de eenvoudige reden, dat de noodzaak van vervanging door de NRU-technici véél eerder (er zijn mensen die beweren: veel te vroeg) wordt vastgesteld, dan U als radio-luisteraar met het „blote oor" kunt horen. Overigens is het proefmodel voor de lijnkoffer practisch gereed. De beschrijving van deze en de andere zes koffers van de lijnset zou een hele „étappe" van deze Tour vergen.

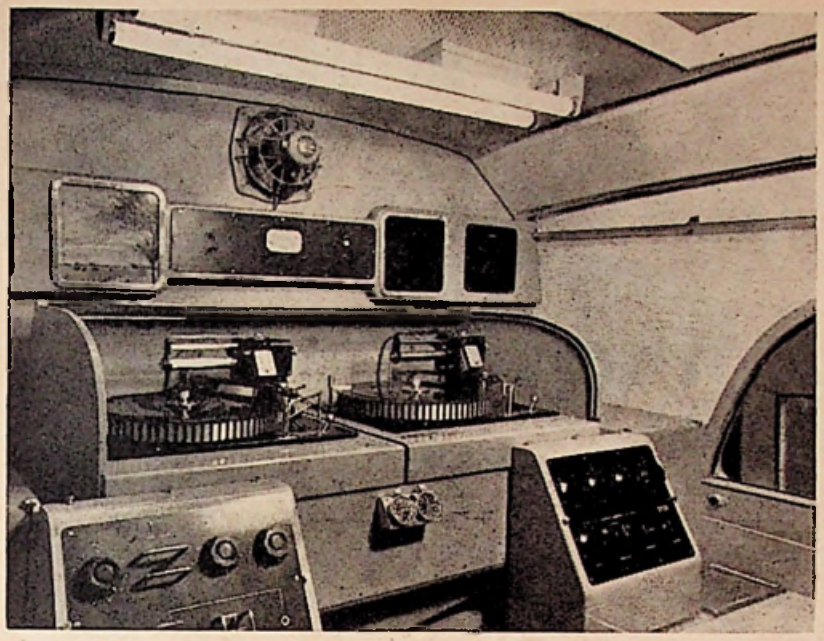
Zodra de diverse proefmodellen aan een bedrijfstest zijn onderworpen, komen wij hierop echter nog eens terug. Voor bepaalde werkzaamheden staan er specifieke vervoermiddelen en bijpassende, al of niet draagbare apparaten gereed. De jongste aanwinst van de „L. en R."-dienst is de snelle „één-mans"-wagen met draagbare magnetofoon.

Als vervoermiddel wordt een kleine lichte vierpersoons auto gebezigd, waarin desgewenst de reporter alléén op pad kan gaan. Meestal zal hij vergezeld zijn van de technicus-chauffeur, die er voor zorgt, dat er in ieder geval modulatie op het bandje komt te staan, iets, dat de reporter-alleen nog wel eens moeilijk valt in de hitte van het (vraag-)gesprek, of de reportage: Men kan nu eenmaal niet aan alles denken en evenmin ongestraft „van twee walletjes eten"!

Wanneer wij deze „Hot-news"-verzamel-units als de lichte „kust-vaartuigen" van de lijn- en reportagevloot beschouwen, dan zijn de grotere uiterst snelle stationcars of ranchwagons te zien als „torpedo-jagers". Zij vervoeren de apparatuur, die gebruikt



Het exterieur van de Reportagewagen, het vlaggeschip van de Omroepvloot!



Tegen de achterwand van het technisch compartiment is de gramofoonopneemapparatuur geplaatst. Men ziet duidelijk de twee graveurs, die tijdens het opnemen langs de geleider worden voortbewogen. Tegen de achtergrond van links naar rechts, het schema van de installatie, een decoratieve foto van de zenders in Lopik, een paneel met aanwijzingen en twee luidsprekers. Midden boven de ventilator, die desgewenst warme of koude lucht kan blazen of zuigen.

wordt voor magnetofoon-opnamen ter plaatse in gevallen, dat de spreker zijn enkel verstuikt heeft of vanwege het on-christelijk vroege of late uur verhinderd is om in levende lijve voor de microfoon te komen. De microfoon wordt hem dan thuis gebracht en in de stationcar, vóór de deur, maakt de technicus de bandopname. Met deze apparatuur wordt alleen gesproken woord opgenomen.

De grote lijnwagens, waarvan de door de technische dienst ontworpen carosserie opvalt, kunnen wij de „kruisers" noemen, terwijl de reportagewagen als het vestzak-slagschip van de vloot gezien moet worden. Ook hiervoor ontwierp de NRU-technische dienst de carosserie op een 4-tons Diamond chassis. Het fraaie interieur brengt de vakman in verrukking en de leek in verbazing.

De wagen is verdeeld in drie compartimenten: de **bestuurderscabine,** die plaats biedt aan 5 personen, kan in 'n ogenblik worden getransformeerd tot een goed geoutilleerde spreekstudio; het **middencompartiment** is het domein van de technicus. Hier bevinden zich de versterkerrekken, de bedieningspanelen, zenders, ontvangers, platen- of bandopneemmachines, enz. De **achterruimte** tenslotte bevat de gaskachel met uitwisselbare tank, de rekken voor microfoonstandaards, een wasbakje, gereedschappen enz.

Deze wagen werd mechanisch en electrisch niet slechts in eigen beheer ontworpen, maar wat het interieur betreft, ook gebouwd. Een ervaring van 25 jaar praktijk diende als leidraad voor het ontwerp, dat vele maanden in beslag nam. Laboranten, constructeurs, tekenaars, bankwerkers, instrumentmakers, timmerlieden, verwarmings-, radio- en meettechnici, electriciens en operators van de NRU droegen er ieder het hunne toe bij om tot het verbluffende resultaat te komen dat deze „slagschepen" zijn, die nu al tot volle tevredenheid gedurende enkele jaren in gebruik zijn.

Wat kan men zo al doen met deze reportagewagens? 't Is afgezaagd, maar men zou bijna eenvoudiger kunnen opsommen, wat men er n i e t mee kan doen op het terrein van de uitzendingen. De technische ruimte is een combinatie van een controlekamer en een registratiekamer. Acht microfoonkanalen kunnen „gemixed" worden, zodat men ook voor ingewikkelde uitzendingen geëquipeerd is. De schakelingen worden tot stand gebracht op de zgn. kruisborden. Door het steken van een plugje kan men een willekeurig contact van de horizontale rij doorverbinden met een van de verticale. De talrijke versterkers en voedingsapparaten zijn van het OV- en OG-type. Dit zijn zoals reeds eerder in deze artikelenreeks meegedeeld, in eigen bedrijf ontworpen en gedeeltelijk vervaardigde standaardunits, die — opgehangen in „deuren" — eenvoudig en snel zijn uit te wisselen, indien dit nodig mocht zijn, omdat alle verbindingen door middel van mescontacten worden gemaakt. Dit „deur"systeem maakt de apparatuur wel bijzonder toegankelijk voor onderhoud en meting. In de ene deur bevindt zich de LF-apparatuur, in de andere zijn de ontvangers, zenders èn alle voedingsunits ondergebracht.

Behalve een speciale kwaliteitsontvanger voor Hilversum I en II is er een FM-ontvanger voor het beluisteren van de reporter, die binnen de straal van een kilometer met zijn draagbaar setje om de wagen „zwerft". Deze set, die met draagriemen op de rug van de reporter is bevestigd, bevat behalve een FM-zender nog een AM-ontvanger, waarmee op 6 meter de instructies van de Reportagewagen ontvangen kunnen worden.

Voor het contact met de studio is er een 80-meter „L(ange) A(fstand)"-zender. Bij het verslaan van optochten of stoeten, waarbij diverse reporters achter elkaar komen, kan de reporter door middel van de AM-ontvanger tevens het lopende programma volgen.

Indien er geen muzieklijnverbinding met de studio is, kan men de 80-meterset gebruiken. Normaliter zal het niet nodig zijn, dat de reporter zich geheel vrij (dus zonder kabelverbinding met de wagen) beweegt. Hij kan dan met nóg geringer bagage volstaan, want het draagbaar zender-ontvangertje weegt toch nog wel een paar kilo. De reporter heeft dan het zgn. sico-unit of kortweg „Sico" (afkorting van Signaal-Commando) in de hand. Dit practisch apparaatje draagt niet alleen de microfoon als tussenstuk van het statief, maar het bevat bovendien een luidsprekertje en enige schakelaartjes met signaallampjes. Via het luidsprekertje kan het lopende programma of de aanwijzingen van de technicus gehoord worden. Het is interessant te vermelden, dat alle genoemde functies van het „Sico" mogelijk zijn met de (normaal) gebruikelijke 6-aderige kabel, omdat men het gelijkstroom-signaalcircuit tevens voor het wisselstroom-commandocircuit gebruikt.

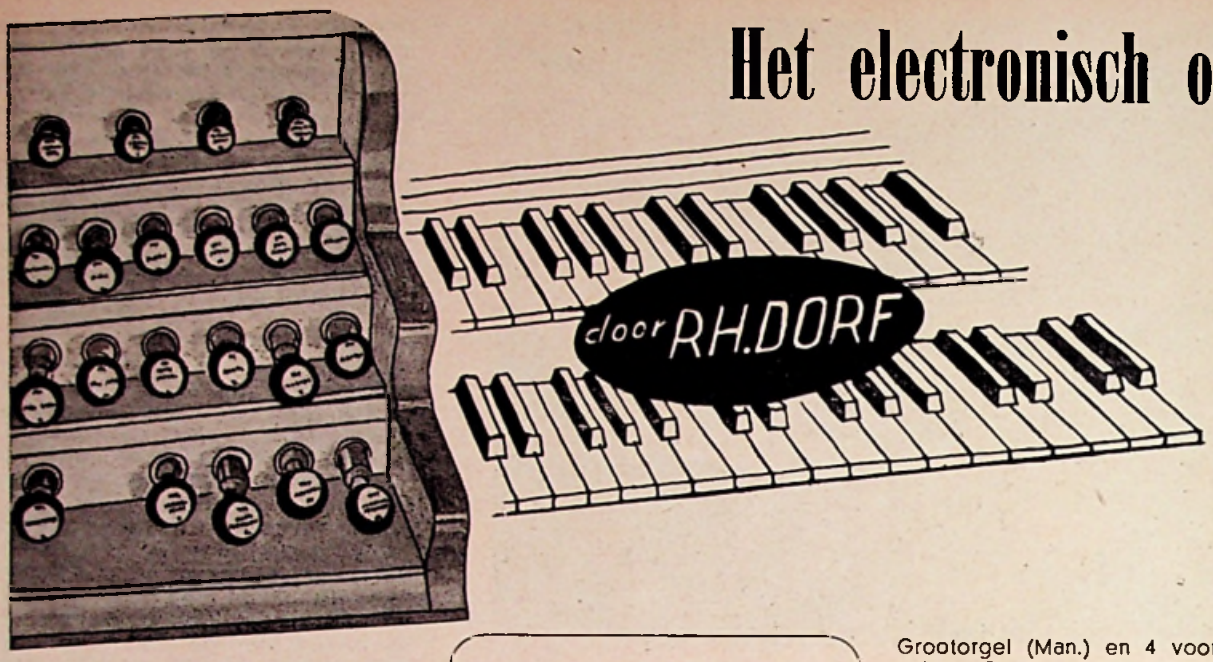
Voor het opbergen van de honderden meters lange kabel, die uiteraard dikwijls modderig is en voor het „opschieten" waarvan men nogal wat tijd nodig heeft, zijn in de zijwand van de wagen vier kabelhaspels gebouwd. De gistratie-apparatuur is gemonteerd op een „snij-bok", die met een handwieltje in horizontale stand gezet kan worden, voor gevallen, dat de wagen op een hellend terrein staat. Deze bok kan desgewenst vervangen worden door een set magnetofoon-apparaten.

Rechts van de registratie-bok is het bedieningspaneel. Een met een pedaal bedienbaar platenspaan-bakje, dat in normale stand hermetisch gesloten is, ter voorkoming van brand, die zo gemakkelijk veroorzaakt kan worden als een brandende lucifer of een sigaret in de brandbare platenspaan wordt geworpen.

Alle oude van vóór en tijdens de oorlog daterende reportagewagens zijn alweer ettelijke jaren uit de vaart genomen en het quintet nieuwe wagens voldoet bijzonder aan de hoge eisen, die de gebruiksafdeling, de Omroep- of bedrijfstechnische afdeling, altijd stelt.

R. W.

Het electronisch orgel



Naar aanleiding van vele verzoeken, afkomstig van onze lezers, publiceren wij — zoals reeds werd aangekondigd in ons vorige nummer — in deze aflevering van ~~R.E.~~ een bouwhandleiding voor een „serieus" pijploos orgel. Omdat de gebruikelijke chassisbouw is toegepast, zal de constructie vermoedelijk niet zo erg veel problemen opleveren. Afhankelijk van de bij de bouwer nog aanwezige, bruikbare onderdelen, zullen de bouwkosten toch wel tussen de 400 en 1500 gulden liggen, terwijl de bouwtijd 2 à 300 uur zal vergen. Red.

Het werd mij hoe langer hoe duidelijker, dat er bij vele van onze lezers een geweldige belangstelling bestaat voor een electronisch muziekinstrument. Het merendeel van deze enthousiastelingen geeft er de voorkeur aan een „Hammond" orgel te bouwen, dat werkelijk functioneert en klinkt als een normaal orgel mét pijpen.

Tot nu toe was het de moeilijkheid, dat — hoewel de pijploze orgels, die in de handel zijn, ongetwijfeld voldoen aan de eisen, die de amateur daaraan stelt, bij de handels-instrumenten onderdelen worden gebruikt, die de zelfbouwer onmogelijk kan maken of zich verwerven.

Bij het ontwerpen van het hier beschreven orgel, vervulde schrijver dezes twee van zijn hartewensen: ten eerste het construeren van een muziekinstrument voor eigen gebruik en ten tweede het opstellen van bruikbare richtlijnen aan de hand waarvan de lezers van dit blad een dergelijk orgel zouden kunnen bouwen. Dit laatste plan ontstond feitelijk pas **tijdens** het ontwerpen.

Het resultaat vindt U hier en in de volgende afleveringen: een pijploos orgel, dat weliswaar enkele onderdelen bevat, die voor de Amerikaanse amateur zeer eenvoudig te bemachtigen zijn en voor ons in Nederland niet zo gemakkelijk zijn te verwerven, maar dat toch géén onderdelen heeft, waarvoor een handige technicus niet een vervanger zou weten te kiezen.

Dit electronische orgel is geen speelgoed voor de technicus, maar op de eerste plaats een **muziekinstrument,** dat de vergelijking met een kerk- of concertorgel van gemiddelde grootte glansrijk kan doorstaan. De toonkwaliteit lijkt sprekend op die van het echte pijpen-orgel en het output-volume wordt feitelijk alleen maar begrensd door de grootte van de gebruikte krachtversterker en de luidsprekers.

Aldus kan men het orgel — afhankelijk van zijn bestemming: Huiskamer of Kathedraal — naar believen dimensioneren.

De bouw van het orgel vergt twee à driehonderd uur, daarom is het wel een prachtige „order" voor de vakman en een kostelijk werkje voor de hobby-beoefenaar in de radiotechniek, want 90% van het werk is te vergelijken met het bouwen van bijv. versterkers op chassis.

De aanschaffingskosten zullen variëren; naarmate men alle onderdelen nieuw in de winkel moet aanschaffen, óf het meeste tweedehands of uit een dumpveiling kan betrekken zullen de kosten van zo om en nabij 1500 tot 400 gulden dalen.

Over de uitvoering het volgende: Er zijn twee manualen (zonder al te ingrijpende wijzigingen, kan een speeltafel met drie of vier manualen ook gebruikt worden) en een pedaalklavier met 32 toetsen. Verder zijn er 24 „register"-knoppen en wel: 12 voor het kleinorgel (zwelkast), 8 voor het Grootorgel (Man.) en 4 voor de pedalen. Er zijn twee koppelmogelijkheden: Hoofdorgel-Kleinorgel en Pedaal naar Hoofdorgel. Er zijn afzonderlijke „expressie"pedalen voor het Klein- zowel als het Grootorgel-manuaal, terwijl de sterkte van het pedaal wordt geregeld door één van deze beide expressie-pedalen, afhankelijk van de stand van de hiervoor aanwezige schakelaar.

Indien er bij het door de lezer te gebruiken orgel (speeltafel) een derde pedaal, bijvoorbeeld voor „generaal crescendo" aanwezig is, kan dit zonder wijzigingen in het ontwerp gebruikt worden als „expressie-pedaal" voor het pedaal-klavier. Ook andere aanvullingen en/of wijzigingen, welke wenselijk dan wel noodzakelijk zijn, omdat de op de kop getikte orgelspeeltafel andere pedalen, knoppen of handles heeft dan het hier beschreven exemplaar, kunnen zonder dat wijzigingen in het ontwerp noodzakelijk zijn, worden doorgevoerd. Men kan dus instrumenten met één of meer manualen, mét of zonder pedaal-klavier kiezen. Sommige amateur-orgelbouwers wensen minder, anderen meer dan 24 registerknoppen, de één wil meer de ander minder koppelmogelijkheden, één of drie expressiepedalen enzovoorts. Tot hoever men kan gaan, is af te leiden uit het ontwerp.

Wat zit er allemaal in het electronisch orgel?

De speeltafel, die schrijver dezes voor iets meer dan honderd gulden op de kop tikte en die hij onder slopershanden vandaan haalde, bood eertijds „huisvesting" aan de bedieningsorganen van een origineel „Moller" pijporgel. Thans zijn er de onderdelen van het hier beschreven „electron-orgel" in ondergebracht met uitzondering van de krachtversterker en de luidsprekers die in een afzonderlijke kast werden ingebouwd.

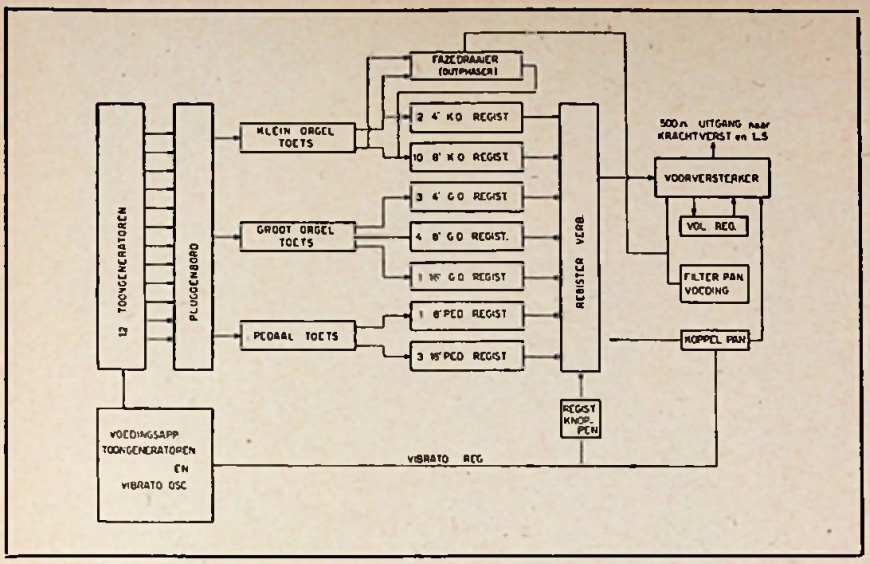


Fig. 1 Blokschema v.h. „electron"-orgel

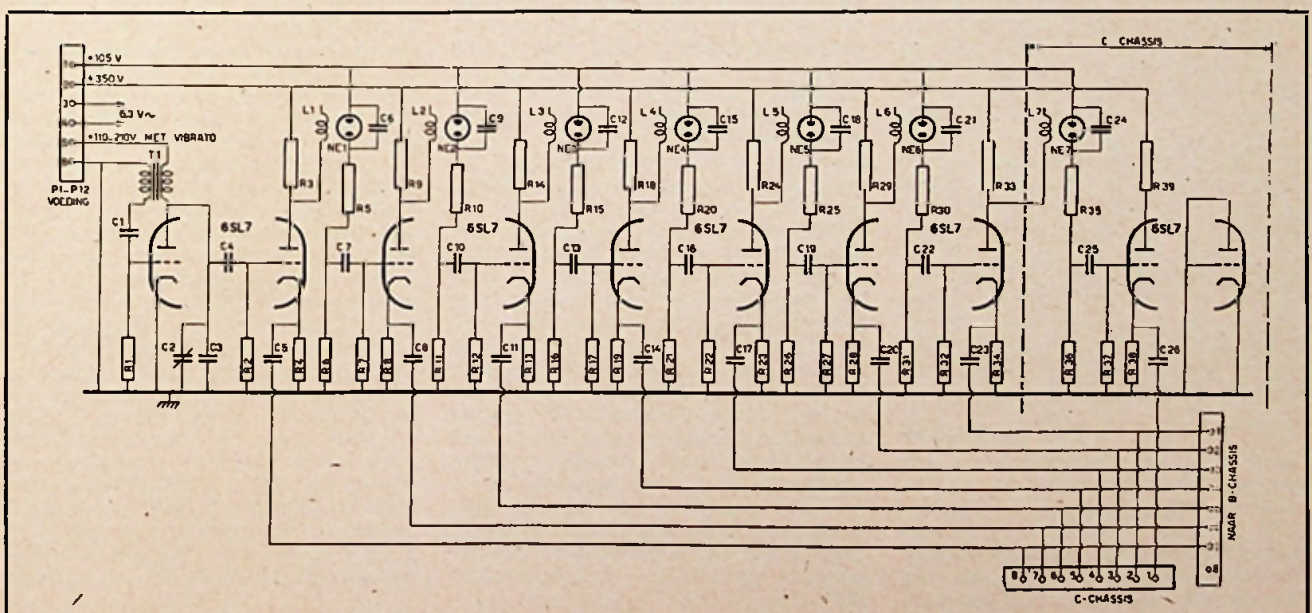
Het blokschema (fig. 1) moge dienen als inleiding tot het inwendige van het „electronorgel". Het hart van het orgel is het toongenerator-systeem, dat bestaat uit 12 generator-units, één voor elk van de 12 tonen van de chromatische toonladder. Elke toongenerator geeft alle voor het orgel noodzakelijke harmonischen (octaven) alsmede de grondtoon van één toon, dus bijvoorbeeld alle a's (a, a', a". a'" enz.). De 12 generators worden gevoed door een — op een afzonderlijk chassis gebouwd — voedingsapparaat, op het chassis waarvan ook de 5—8 Hz vibratie-oscillator is ondergebracht.

De uitgangen van alle toongeneratoren komen samen bij het pluggenbord, waar de verdeling van de diverse tonen over de met de toetsen-corresponderende schakelaars plaatsvindt. Bij het ontstaan van de generatoren zijn alle C's bij elkaar (C, C' C" enz.) evenals alle Cis-sen, D's enz. De tonen moeten op het pluggenbord gegroepeerd worden, zodanig dat alle tonen. die in één van de 7 octaven thuishoren, ook in het juiste octaaf terecht en bij elkaar komen.

Elk manuaal en het pedaal-klavier heeft een schakelmechanisme, dat zodanig is ingericht, dat bij het indrukken van een toets drie contacten worden gemaakt, waardoor drie afzonderlijke tonen worden gegeven. Als bijvoorbeeld de normale C-toets wordt ingedrukt, dan zal deze C naar de 8-voet uitgang worden gezonden, terwijl die (C) voor een octaaf hoger naar de 4-voet uigang en de C voor een octaaf lager naar de 16-voet uitgang gaat. Vanaf deze „drievoudige" schakelaars gaan de tonen naar het filterpaneel, dat alle RCL-filters bevat, waardoor de tooneigenschappen, de aard, wordt veranderd overeenkomstig de gewenste orgel-„stemmen" en de getrokken registerknoppen. Elke registerknop bedient een filter, waarvan de input verbonden is met de bijbehorende toets-schakeleenheid „Hoofdorgel" „Klein" of „Pedaal" met zijn eigen 4, 8 of 16 voeter.

De uitgang van elk filter gaat naar een van de contacten van een in ruststand geopend relay. Wanneer een registerknop aan een van beide kanten van de speeltafel getrokken is, wordt een stel contacten gesloten (doorverbonden). Het bijbehorend relay wordt hierdoor eveneens gesloten en de corres-

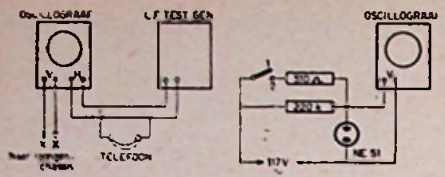
Fig. 2. Het volledige schema van een toongenerator; geheel rechts (binnen de streeplijn) de „C"-generator. Elf gewone en één C-generator worden vereist. P1-12 corresponderen met SO1 één van de koppelverbindingen.



R1=0,1 MΩ, ½ W, 10%
R2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37=2.2 MΩ ½W
R3, 9, 14, 18, 24, 29, 33, 39=15 kΩ ½W
R4 8, 13, 19, 23, 28, 34, 34, 38=680 Ω
R5, 10, 15, 20, 25, 30, 35= 680 kΩ
R6, 11, 16, 21, 26, 31, 36 = 470 kΩ

C1=0.01 μF 400 V
C2=250 pF var. cond.
C3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24. Zie tekst
C4=10 pF, 400 V
C5, 19=0.01 μF, 200 V
C8, 22, 25=0.05 μF, 200 V
C11=0.1 μF 200 V

C14=0.25 μF, 200 V
C17=0.5 μF, 200 V
C20, 23, 26=1 μF
L1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: zie tekst.
NE1—7=NE 51 neonbuis
T1=Uitg.trafo 5000 Ω—4 Ω
Buizen: 6SL7



A B

Fig. 3. A. Testschakeling voor Hoofd-oscillatoren; B: Neon-activeer-schakeling.

ponderende toon komt via het eigen filter naar de voorversterker. Een van de registerknoppen sluit de vibrator-oscillator kort, zodat deze als „in-uit" schakelaar dienst doet van het vibrato. De voorversterker, die ook op het filterpaneel is gemonteerd, heeft twee ingangen, t.w.: voor Hoofdorgel en het kleine orgel, elk afzonderlijk regelbaar door middel van een draadgewonden weerstand (pot.-meter), elk aangedreven door een van de twee „expressie-pedalen". (Het rechter (derde) pedaal, dat voor „generaal crescendo" gediend heeft, laten wij even buiten beschouwing).
De uitgangen van de pedaalfilters kunnen naar keuze. óf door de „Hoofdorgelvoet" of door de „kleinorgelvoet" bediend worden. De keuze wordt bewerkstelligd door een schakelaartje op het koppelaar-paneel (vlak boven de manualen).
Op dit koppelpaneel bevinden zich verder nog de hoofd-spanningschakelaar, de controlelamp, de vibrato-snelheidsregelaar. alsmede de twee koppelaars, waarover later meer.
Het signaal aan de output van de beide pot.-meters wordt gemengd en verder versterkt. De output van de voorversterker levert genoeg spanning om een normale krachtversterker vol te sturen bij een impedantie van 500Ω. Er zijn twee uitgangen, die door de knop op het koppelaar-paneel gekozen kunnen worden, verder een hoofdtelefoonaansluiting met zijn eigen volumeregeling. De voorversterker maakt door middel van een pot.-meter de regeling mogelijk van het totaal-volume. dat als maximaal eindniveau verlangd wordt. De voorversterker en de fasedraaier (waarover later meer) worden gevoed door een afzonderlijk voedingsapparaat.

De generatoren

Figuur 2 is het principe-schema van een der 12 toongeneratoren, die — behalve de C-generator — allemaal gelijk zijn. De C-generator heeft een extra verdeler voor de noodzakelijke extra C (Dit is een gevolg van het feit, dat elk manuaal 5 octaven heeft plus een extra C). Ofschoon de in dit orgel gebruikte generator-schakeling voor serieproductie geen navolging zal krijgen in de industrie vanwege de geringe toleranties (grote nauwkeurigheid) van de condensatoren, is deze schakeling bevredigend voor gebruik in enkelvoud, omdat er kant en klare standaard-delen voor gebezigd kunnen worden en omdat wij hiermee buitengewoon fraaie zaagtand-trillingen krijgen nodig voor de vereiste helderheid met het stopfiltersysteem, waarop wij later terugkomen.
De generatoren leveren 7 octaven en één noot — totaal 85 noten — tezamen het gehele 16 voet en het vier voet gebied omvattend. Elke unit — als weergegeven in fig 2 (wat de schakeling betreft) — levert 7 tonen behalve het unit, dat de toon C levert, omdat dit er 8 levert.
De hoofd-oscillator voor het unit is V_{1a} geschakeld als een terugkoppeloscillator. De transformator T1 is een uitgangstrafo, waarvan de primaire verbonden is met de plaat. De secundaire is verbonden met het rooster, dat voor de terugkoppeling zorgt. Er behoeven geen wijzigingen in de trafo (een Amerikaanse „Stancor", type A 3877) te worden gemaakt. De plaat kan door de combinatie C3 (vaste condensator) en C2 (variabele condensator) worden afgestemd, waardoor een bereik van bijna 3 halftonen ontstaat, hetgeen voldoende is om het instrument zelfs met een piano of een andere standaard-toon te stemmen. De 12 Hoofdoscillatoren zijn afgestemd op de frequenties van C-kruis 2217 Hz) tot C (4186 Hz).
De output van de Hoofdoscillator is via C4 gekoppeld met het rooster van V_{1b}, die fungeert als cathode-follower. Aan de output van deze kathode bij C5 is dezelfde frequentie als die van de hoofd-oscillator en dat is voor de 12 oscillators het hoogste octaaf van het orgel.
V_{1b} heeft ook een anode-ladingsweerstand, waarvan synchronisatiespanning wordt betrokken voor de eerste frequentiedeler.
De eerste deler is een doodgewone neon-lamp relaxatie-oscillator, gevormd door NE_1, C6 en de serie-waarde van R5 en R6. De neon-oscillator wordt door middel van condensator C6 afgestemd op een frequentie, die iets lager ligt, dan de helft van de Hoofdoscillator frequentie. L_1 is één enkele winding blank koperdraad, dat om de ballon van de neonlamp is gewonden. De capacitieve koppeling tussen de electroden en de plaat van V_{1b} is intensief genoeg om de lamp eenmaal per twee synchronisatie-„pulsen" te laten ontbranden. Aan de andere kant is het synchronisatiesignaal, dat op deze wijze wordt verkregen, niet groot genoeg om aan de uitgang van de neon-oscillator gedetecteerd te worden, waardoor een goede zaagtand ontstaat van de vereiste frequentie in het op één na hoogte orgel-octaaf. De schrijver van dit orgelbouw-artikel heeft deze synchronisatiemethode te danken aan Rob. M. Strassner, die dit idee in enigszins andere vorm publiceerde in „Electronics" van Jan. 1951.
In de neon-oscilator bepaalt de totale waarde van R5 en R6 de vrij lopende

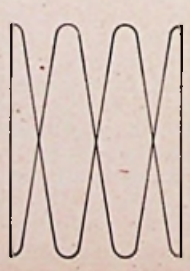
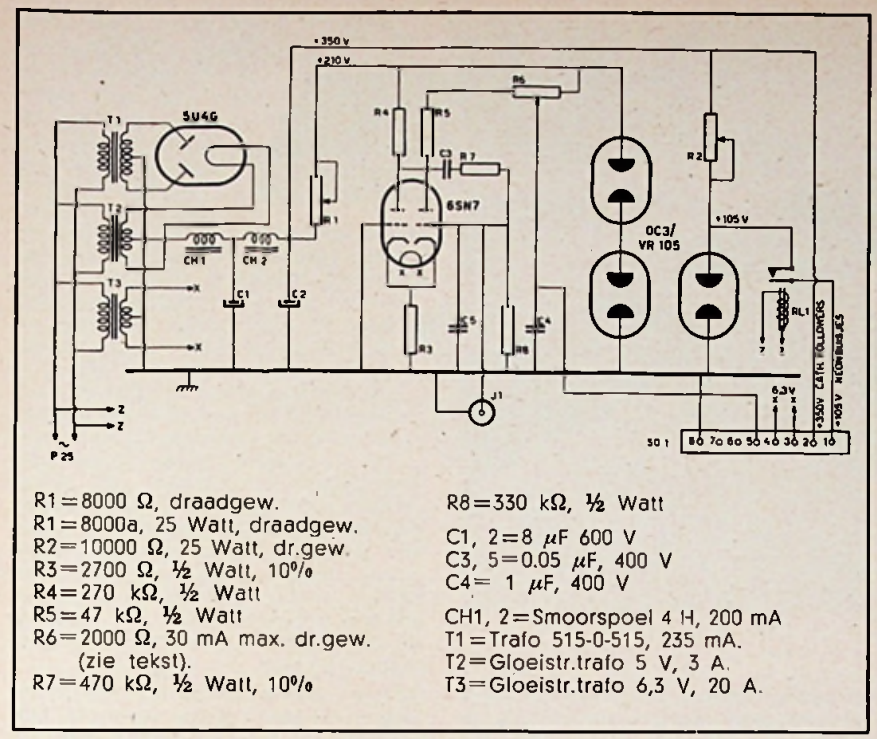


Fig. 4 Hoofdoscillator-Lissajouspatroon



R1 = 8000 Ω, draadgew.
R1 = 8000a, 25 Watt, draadgew.
R2 = 10000 Ω, 25 Watt, dr.gew
R3 = 2700 Ω, ½ Watt, 10%
R4 = 270 kΩ, ½ Watt
R5 = 47 kΩ, ½ Watt
R6 = 2000 Ω, 30 mA max. dr.gew. (zie tekst).
R7 = 470 kΩ, ½ Watt, 10%
R8 = 330 kΩ, ½ Watt

C1, 2 = 8 μF 600 V
C3, 5 = 0.05 μF, 400 V
C4 = 1 μF, 400 V

CH1, 2 = Smoorspoel 4 H, 200 mA
T1 = Trafo 515-0-515, 235 mA.
T2 = Gloeistr.trafo 5 V, 3 A.
T3 = Gloeistr.trafo 6,3 V, 20 A.

Fig. 6. **Volledig schema van generator-voedingsapparaat.**

frequentie. Deze weerstand is echter gesplitst om een bepaald gedeelte van de zaagtandspanning op het rooster van V_{2a} — óók een „cathode-follower" — te kunnen brengen. De bepaling van de waarden van R5 en R6 is zodanig, dat een maximum signaal naar het rooster wordt gevoerd, zonder dat deze buis vervorming oplevert.

Het output-signaal van de kathode V_{2a} hoort ook thuis in het op één na hoogste octaaf van het orgel. V_{2a} heeft ook plaat-belasting voor het leveren van een synchronisatie-spanning voor de volgende deler, de relaxatie-oscillator gevormd door: NE2C9 en R10—R11.

Hetzelfde delingsproces gaat zo vervolgens door de gehele keten, waarbij de laagste toon wordt opgewekt door de laatste neon-lamp met kathodevolger NE6 en V_{4b}, dit is het bereik van C (65,41 Hz) tot C-kruis (34,65 Hz). Slechts bij de C-generator wordt door een „halve" 6SL7GT (V_{5a}) en een extra neonlamp (NE7) de allerlaagste toon opgewekt (C : 32,70 Hz).

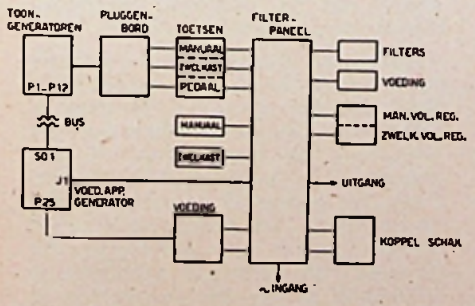


Fig. 5. **Schema waaruit de onderlinge verbindingen zijn af te lezen. De in dit artikel behandelde onderdelen zijn alleen de eerste twee (links).**

Alle verbindingen komen samen op de pluggen SO13—SO24. Let vooral op de verschillende waarden van de output koppelcondensatoren C5, C8 en C11 enz. Om ruimte te sparen kunnen voor de hogere frequenties kleinere condensatoren worden gebruikt. Hetzelfde geldt in meer of mindere mate voor de rooster-koppelcondensatoren: C16, C19 en C22.

De chassis van de toongeneratoren zijn vervaardigd van 1,5 mm dik aluminium 10 bij 32 cm. Dit is een beperkte ruimte, zodat het gebruik van condensatoren van kleine afmetingen, sterk is aan te bevelen, tenminste voor die exemplaren, waarvan de waarde van te voren vaststaat.

Het generator-voedingsapparaat is weergegeven in fig. 6. De noodzakelijke hoge gloeistroom (liefst 49 buizen: 6SL7GT) wordt geleverd door een 20 Amp. gloeistroomtrafo T3. (Schrijver bezigde een Stancor P 6309). Er is een afzonderlijke gelijkrichter-gloeistroom trafo (Stancor P3026) T2 en de trafo T1 (Stancor P 8046). Dit laatste type is niet meer in fabricage, maar hiervoor kan men gevoegelijk een andere aan de eisen beantwoordende trafo nemen (b.v. Stancor P 8302).

Het filter is tweeledig, d e smoorspoel input en de output ervan gaan rechtstreeks naar pen 2 van de 6-polige verbinding plug P1—P12 (zie fig. 2). Deze levert de spanning voor de „cathode-followers".

Een gestabiliseerde spanning van 105 Volt wordt door V4 (OC3/VR105) geleverd. Een 10 seconden thermisch vertragend relay in serie met de 105 V spanning-lijn, vertraagt de spanning bij de neons. Men bemerkte, dat als men zich hier niet aan hield, de neonlampen één ogenblik de volle spanning zouden krijgen. Hierdoor zouden de neonlampen kunnen dichtslaan in plaats van goed te oscilleren. Een tweede oscillator waarin de buizen V2 en V3 zijn opgenomen, levert 210 V voor een simpele RC-oscillator: V5, die op de basis-vibrato frequentie (5 Hz) werkt. De anode-spanning voor de 12 hoofdoscillatoren wordt betrokken van een punt tussen 0 en 2000 Ω onder aan de anodeweerstand van de vibrator-oscillator. Met het schuifcontact van pot.meter R6 aan de plus (210 V) wordt een constante spanning toegevoerd aan de Hoofdoscillatoren. Wanneer het schuifcontact naar de plaat van V5 wordt geschoven. verandert de spanning (recht evenredig met de stand van de schuifregelaar R6) van de Vibrator-frequentie. Deze veranderende voeding (spanning) is er oorzaak van dat de hoofd-oscillatoren de frequentie steeds een beetje op en neer bewegen, waardoor alle tonen vibrato krijgen, omdat zij met de hoofd oscillatoren gesynchroniseerd zijn. Het vibrato wordt geregeld door een schakelaar op het koppelaar-paneel en een schakelaar op het registerknoppaneel. Beide staan parallel aan het rooster van V5 (pen 4), terwijl de verbinding wordt tot stand gebracht door J1. Wanneer nu het rooster aan aarde wordt gelegd, stopt ook het vibrato. Wanneer de „snel vibrato"-tab op het koppelaar-paneel wordt ingedrukt, wordt de weerstand van 1 MΩ over R8 geschakeld, waardoor de oscillator-frequentie wordt opgevoerd en het vibrato wordt versneld. Deze schakeling zal in het laatste deel worden gegeven.

Figuur 6 toont de schakeling van het voedingsapparaat, dat er gezien de afmetingen nogal overbevolkt uitziet. Toch bestaat er geen reden om het groter uit te voeren. Als de hierboven beschreven trafo's zouden worden gebruikt, is de maat van het chassis: x 32 x 5 centimeter.

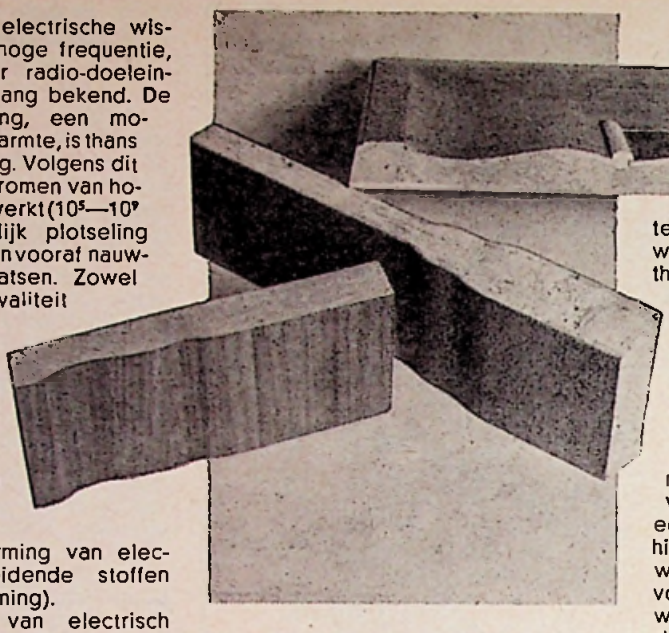
Men zorge, dat de uitvoer van de voedingskabel ruim gedimensioneerd is. Een multipel-(veeladerig) verbinding wordt gebezigd voor de gloeistroom-verbindingen van de 12 generatoren.

Het afstemmen van de generatoren.

Behalve de vervaardiging van de toetsen-schakelaars is het afstemmen van de generatoren wel het lastigste werk van de Electron-orgelbouw. Hiervoor moeten de juiste condensatoren worden uitgezocht. Deze moeilijkheid was voor de schrijver snel opgelost door het „stappen-systeem", waarbij elk van de 85 tonen een voor een in werking wordt gebracht. Eerst zijn er nog een paar andere werkjes, waarmee wij het volgend artikel zouden willen beginnen.

ELECTRONICA in de HOUTBEWERKING

HET gebruik van electrische wisselstromen van hoge frequentie, anders dan voor radio-doeleinden is al jaren lang bekend. De hoogfrequent-verwarming, een moderne tak van electro-warmte, is thans nog in volle ontwikkeling. Volgens dit procédé, waarbij met stromen van hoge frequentie wordt gewerkt (10^5—10^9 Hz) maakt het mogelijk plotseling warmte te ontwikkelen in vooraf nauwkeurig begrensde plaatsen. Zowel de productie als de kwaliteit kunnen langs deze weg aanmerkelijk worden opgevoerd terwijl onder bepaalde omstandigheden de kosten kunnen worden verlaagd. Principieel bestaan er op dit gebied twee verschillende werkwijzen en wel:



1. Oppervlakte-verwarming van electrisch goed geleidende stoffen (inductieve verwarming).
2. Het doorwarmen van electrisch slecht geleidende stoffen (diëlectrische verwarming).

Bij de electronische houtbewerking hebben wij uiteraard te doen met de diëlectrische verwarming. Hierbij wordt het te verwarmen materiaal, dat zowel electrisch als thermisch de warmte slecht of helemaal niet geleidt, het z.g. diëlectricum, geplaatst tussen de platen van een condensator.

Als toelichting moge dienen, dat een electrische trillingskring bestaat uit een zelfinductie (spoel) en een condensator. Een condensator bestaat uit twee geleiders, gescheiden door een niet-geleider.

Die twee geleiders kunnen zijn metalen platen van een willekeurige vorm Het diëlectricum kan zijn b.v. lucht of enige andere slechtgeleidende stof zoals hout.

Wanneer nu in zulk een electrische trillingskring, zoals hierboven genoemd, electrische wisselstromen van hoge frequentie worden opgewekt en tussen de platen van de condensator wordt een slecht- of niet-geleidende stof aangebracht, dan wordt in de stof warmte opgewekt. Een bekend voorbeeld van zulk een diëlectrische verwarming is de diathermie, waarbij het te behandelen lichaamsdeel ook tussen twee condensatorplaten wordt gebracht. Simplistisch voorgesteld, biedt dit lichaamsdeel een zekere weerstand bij de stroomdoorgang, waardoor warmte in dat lichaamsdeel wordt opgewekt. Het wordt derhalve **volledig doorgewarmd.**

De hoeveelheid warmte, die per tijdseenheid wordt opgewekt, is afhankelijk van diverse factoren, onder meer van de frequentie van de wisselstroom, de stroomsterkte en het diëlectricum, dit is van de aard van het te verwarmen voorwerp. Zo zijn bijvoorbeeld de diëlectrische verliezen van lucht, polyaethyleen e.d. zo gering, dat er nagenoeg geen warmte-ontwikkeling optreedt. Die van hout daarentegen zijn vrij groot, hetgeen voor ons doel, het doorwarmen ervan, juist gewenst is. Om nu even bij hout te blijven. De ene houtsoort geeft meer diëlectrische verliezen dan de andere. Ook het vochtgehalte speelt een rol en natuurlijk is de dikte van het hout, dat tussen de condenatorplaten wordt geplaatst, een factor van betekenis. Om enig inzicht te krijgen in het verschil tussen de gewone manier van verwarmen en die met hoog frequente (h.f.)wisselstroom, citeren wij uit de brochure van Brown Boveri de volgende gegevens: Om een blok hout van 200 mm dikte door en door van 15° C op 115° te verwarmen, heeft men rond 10 uren nodig, wanneer dit stuk hout tussen twee verwarmingsplaten van 200° C. wordt gebracht. Bij diëlectrische verwarming daarentegen kan men hetzelfde resultaat binnen 5 min. bereiken. In het eerste geval is bij normale verwarming de overdracht van warmte energie in de orde van grootte 0,01 Watt-cm³ tegenover 0,5 Watt-cm³ bij h.f.-verwarming.

Deze h.f. verwarming biedt derhalve voor de industrie aantrekkelijke mogelijkheden. — In eerste instantie kan worden gedacht aan het drogen van hout langs die weg. Naar wij van deskundige zijde hebben vernomen, is de werkwijze, zo in het algemeen gesproken, te duur voor bijzondere doeleinden kan zij reden van bestaan hebben, maar stellig niet voor het drogen van grote partijen hout, zoals dit in de bekende droogkamers plaats vindt.

Een geheel ander terrein is het electronisch lijmen van hout onder gebruikmaking van moderne lijmsoorten op kunstharsbasis. Het uitharden van die lijmsoorten wordt door de toevoeging van warmte versneld. Aangezien hout een thermische isolator is, maar onder toepassing van h.f. wisselstromen juist door en door wordt verwarmd, is deze werkwijze voor het doel uitermate geschikt.Daar komt dan nog als prettige factor bij, dat de condensatorplaten niet aan een bepaalde vorm zijn gebonden, zodat men b.v. uit lagen fineer, afgewisseld met lagen kunstharslijm, de meest vreemdsoortige vormen kan fixeren, een werkwijze, die tegenwoordig ook hier te lande bij de meubelindustrie wordt toegepast. De mallen voor die vormen kunnen gevoegelijk van hout worden gemaakt, omdat de benodigde druk tijdens het lijmen relatief zeer gering kan zijn.

Het valt buiten het bestek van dit artikel in te gaan op de chemische omzettingen in de lijmsoorten tijdens de verwarming. Evenmin kunnen wij in details treden met betrekking tot de kosten. — In de hiernavolgende fig. geven wij schematisch aan hoe verschillende lijmverbindingen tot stand gebracht kunnen worden en hoe daarbij de plaatsing van de electroden (condensatorplaten) moet zijn. Deze zijn gemerkt + en —. F bij de pijlen is de richting van de druk, die moet worden aangelegd.

Moderne toepassingen

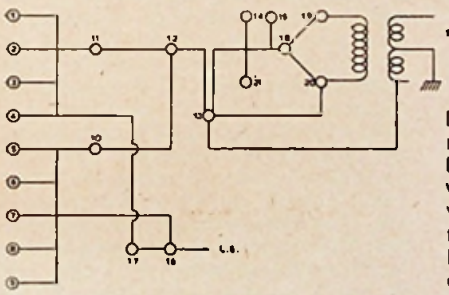
Sedert enkele jaren zijn er verscheidene kunsthoutplaten op de markt. De afval wordt op een passende wijze met lijm gemengd en dan in bepaalde vorm verhard. Aangezien deze platen als regel dikker zijn dan 10mm, werkt het electronisch procédé aanmerkelijk sneller dan de hierboven genoemde manier met verwarmde platen.

Volgens een gepatenteerde werkwijze (Curvl-Board) wordt fijngemaakt houtafval met lijm gemengd. De condensatorplaten hebben de vorm van het voorwerp, dat men maken wil, b.v. deuren, onderdelen van meubelen enz. zodat het geheel in één arbeidsgang gereed komt. Naar verkiezing kan men vooraf fineer in de vorm leggen. De kwaliteit van dergelijke producten is uitstekend, omdat de voorwerpen in feite uit een massieve massa bestaan. Het gevaar voor deformatie door de invloed van vocht en temperatuurwisselingen is zeer gering.

op bezoek bij de rano

In ons vorige artikel noemden wij een enkele maal het woord montage. Een mank gaande definitie hiervoor zou zijn: Van een aantal opnamen één lopend geheel maken.
Dit kunnen we op twee verschillende manieren doen, n.l. door het plakken van de banden, of door twee of meer bandrecorders te gebruiken.
De eerste manier is ogenschijnlijk de eenvoudigste, doch in de praktijk is het zeer moeilijk twee verschillende soorten band zo aan elkaar te plakken dat men geen overgang hoort. De overgang tussen een Scotch en een German tape is practisch altijd hoorbaar.
De tweede methode, door middel van twee of meer recorders, is dus de beste, maar hoe doen we dit? De Rano doet dit op de volgende manier:
Op de recorder die de beste opname- en weergavekwaliteit heeft, wordt een schone band gelegd, welke wordt aangesloten op de uitgang van een versterker. De andere recorder(s) wordt (worden) via correctiefilters aangesloten op de ingang van de versterker. Van de diverse recorders worden nu de gedeelten van de reeds opgenomen band in volgorde van het programma op de opname-recorder overgebracht. Elke opname wordt apart eerst afgeluisterd en naar behoefte gecorrigeerd op het juiste volume en de klank. Als al deze stukken op de recorder staan, wordt het geheel getimed. Als het gehele programma bijvoorbeeld 15 minuten mag worden en er staan 11 minuten op de band, dan wordt een bijbehorende teks van vier minuten gemaakt en op papier gezet, waarna de eigenlijke montage begint. Nu wordt de eerste recorder aangesloten op de ingang van de versterker en een andere op de uitgang. Tevens wordt nog een microfoon en een draaitafel aangesloten.
De Rano Technische Dienst werkt dan onder hoogspanning. Het is natuurlijk een vereiste, dat, als de spreker zijn inleidende of verbindende tekst heeft gesproken, de band precies invalt. Een pauze — hoe kort ook, kan het effect van des sprekers woorden verloren doen gaan. Bij een montage wordt er dus naar gestreefd, alles zo nauwkeurig mogelijk op elkaar te laten aansluiten.
Hoewel de Rano in de loop der tijden in dit werk grote routine heeft gekregen, wil het toch nog wel eens voorkomen, dat het gehele programma moet worden overgemaakt, omdat we ergens „een aansluiting misten".
Om nog even terug te komen op de grote versterker die wij de vorige keer beschreven; het blokschema ervan vindt U links.
Voor alle buizen zijn de typen ECC 40 of 83 gebruikt, al of niet parallel geschakeld. De spanning is gestabiliseerd met 150 C buizen.
De eindbuizen 4, 6, 8 en 9 zijn omschakelbaar om zowel voor kwaliteitsversterking als krachtversterking dienst te doen. In het eerste geval bedraagt de afgifte ongeveer 12 Watt, in het tweede geval ong. 28 Watt.
De fasedraaier is volgens het kangeroesysteem, uitgevoerd met 'n ECC 40
De aansluiting voor taperecorders is volgens het anodebasis-systeem uitgevoerd om elke gewenste aanpassing te kunnen krijgen. De andere ingangskanalen met correctiefilters zullen we een volgende keer bespreken.

WIM C. VERSCHOOR



MEDEDELINGEN
VAN
REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Bij voldoening van het abonnementsgeld verzoekt de administratie dit te willen voldoen tot het einde van dit jaar; in de loop van de volgende maanden zal aan die abonné's, welke tot een andere termijn gegireerd hebben als tot 31 December, het teveel betaalde worden terug betaald.
Onze administratie wordt zeer vereenvoudigd, indien de abonnementen aflopen met het boekjaar, maar kunnen natuurlijk te allen tijde aanvangen.
Abonnementen vanaf het Mei nummer tot eind December kosten f 3.40.

De redactie en administratie van R.E. heeft een zodanige omvang aangenomen, dat wij onze lezers dringend het volgende verzoeken:

1o. Per brief slechts één onderwerp.
2o. Op de enveloppe de inhoud te vermelden, b.v.: Errétje, Advertentie, Abonnement, enz.
3o. Bestellingen van bladen steeds vergezeld te doen gaan van betaling in postzegels, of deze per giro te bestellen.

ADMINISTRATIE

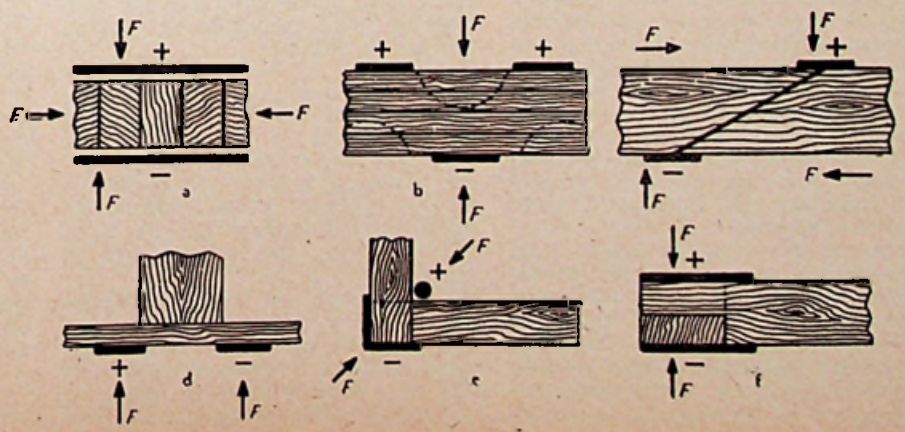
ONRECHT
Wij hebben de heer D. Admiraal te Eindhoven onrecht aangedaan! Het sublieme ontwerp Flair, dat in het Maart-nummer werd gepubliceerd, is namelijk van zijn hand (en hoofd) zonder dat dit in het artikel werd vermeld.
O.M. Admiraal onze verontschuldiging hiervoor en wij hopen en met ons zeker vele lezers, dat er nog meer van Uw ontwerpen in R.E. zullen worden opgenomen.

REDACTIE

Voor dit soort werkt wordt een 200-tons pers gebruikt en als energiebron een 25 kW hoogfr. generator. Hiermede kunnen gelijktijdig twee kamerdeuren, elk van 2 x 0,8 m oppervlak of zes buffetdeuren, elk van 0,5 x 0,8 m oppervlak, worden vervaardigd. De lijmtijden bedragen resp. 8—12, of 6—8 minuten, afhankelijk van de gebruikte lijmsoort. Zonder gebruik van deze h.f. verwarming zou men 2,5 uur nodig hebben.

Het spreekt wel vanzelf, dat dergelijke werkstukken alleen voor grote bedrijven in aanmerking komen.

(NRC-Rotterdam)

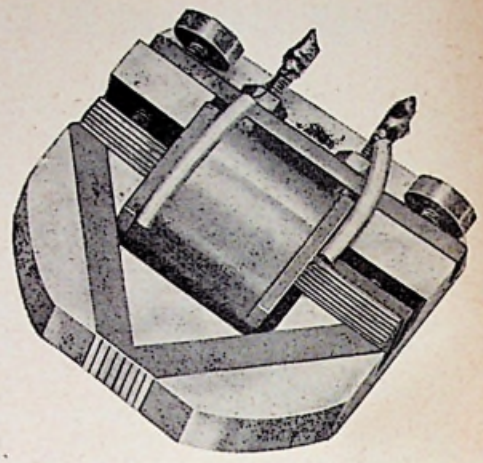


WIJ BOUWEN ZELF EEN

Proffessioneel tape-kopje

DEEL III

De aansluiting



Over versterkers voor opname en weergave is al veel geschreven, maar toch wil ik hieraan nog iets toevoegen, speciaal voor de in deel I besproken opname/weergave-kop.
In eerste instantie wil ik uitgaan van de veronderstelling, dat een goede versterker of radio-apparaat met een pickup-aansluiting in Uw bezit is. De ingangsgevoeligheid moet ongeveer 0,5 Volt bedragen, waarmee dan bedoeld wordt, dat de versterker met deze spanning voluit gestuurd kan worden.
De meeste versterkers en radioapparaten voldoen wel aan deze eis. Voor opname kan de schakeling volgens fig. 9 worden gebruikt. De klem A wordt verbonden met de anode aansluiting van de eindbuis der versterker en de secundaire van de uitgang wordt of met de luidspreker of met een passende weerstand belast. Bij gebruik van deze schakeling zal bij weergave blijken, dat de hoogste frequenties moeilijk zijn op te halen.
Maakt men echter de karakteristiek van de weergave-versterker zo, dat toch een recht frequentie-verloop ontstaat, dan zal in de meeste gevallen de schakeling niet meer stabiel zijn en snel genereren. Ook al, om een gunstiger ruis- en overdrachtsniveau te verkrijgen, passen we de schakeling volgens fig. 20 toe.
De resonantie frequentie van de LC kring, bestaande uit L 1 is 460 mH en C 1 is 550 pF, ligt bij 10 kHz. Deze kring staat parallel over R 1 en een gedeelte van de pot.meterR 2 (liniair). Voor frequenties ver beneden de 10 kHz heeft deze parallelschakeling een weerstand ongeveer gelijk aan R 1 en een gedeelte van R 2 . Hoe hoger echter de frequentie wordt, hoe meer de weerstand (Z) van de serie LC kring afneemt. Immers bij f res. - in dit geval 10 kHz - is de impedantie (weerstand) van deze kring practisch nihil in vergelijking met de parallel staande weerstanden R1 en R2. Het komt er dus op neer, dat bij het stijgen der frequenties de weerstand van het totale circuit afneemt en dus de spanning over het kopje stijgt. Een prachtige hoge-tonen-opjaging zou men zeggen. Inderdaad, maar.... nu gaat het kopje ook een woordje (of toontje) mee spreken.
Electrisch gezien is dit kopje niets anders dan een zelfinductie. Hieruit volgt, dat bij toenemende frequentie de weerstand (schijnbaar) toeneemt en dus bij stijgende frequenties de spanning hoger moet worden om een zelfde magnetisatie te bewerkstelligen. En zo zijn er nog veel verschijnselen, zoals spleeteffect e.d., die allemaal de hoge frequenties de kop in trachten te drukken.

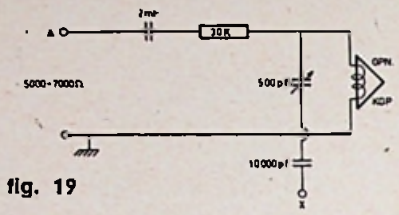


fig. 19

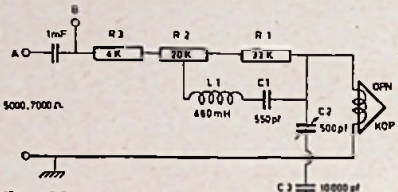


fig. 20

fig. 21

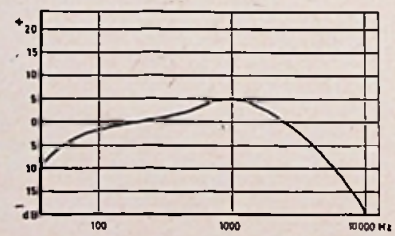


fig. 22

Ook de tape zelf heeft wat dit betreft geen goede naam, de grootste gevoeligheid hiervan ligt n.l. bij ong. 1000 Hz; naar boven en naar onder neemt de gevoeligheid sterk af. Eén en ander is globaal grafisch voorgesteld in fig. 21. Hetgeen in werkelijkheid als machnetische impulsen op de band komt te staan, ziet er ongeveer uit als fig. 22.
Dit is nog lang niet ideaal. Het opgenomen geluid zal dus moeten worden weergegeven via een versterker met speciale karakteristiek. in het begin van dit „verhaal" zijn we uitgegaan van de veronderstelling, dat een normale versterker aanwezig was. Hiervoor schakelen we een voorversterker met twee buizen, t.w. één penthode en één triode (of een als triode geschakelde penthode). Fig. 23 laat de schakeling hiervan zien. De door mij gebruikte buizen zijn 2 x EF6, waarbij er wel op gelet dient te worden, dat vele EF 6-jes behoorlijk brommen tengevolge van gloeidraad inductie.
Een „brom-potmetertje" over de gloeidraad is dan ook noodzakelijk. De combinatie 6SJ7 (metaal) en 6C5 (metaal) voldoet eveneens uitstekend. Het Rimlock-type EF40 is ook buitengewoon geschikt. De versterking hiervan is zelfs hoger en de buis is minder microfonisch dan de EF6, die bij mij verend staat opgesteld (de eerste buis)
De juiste frequentie-karakteristiek is te verkrijgen door tegenkoppeling. De eerste EF6 is spannings tegengekoppeld door middel van R1—R2—C1. De frequenties beneden 3 kHz worden hierdoor opgehaald. De tweede als triode geschakelde EF6 heeft een dubbele tegenkoppeling, ten eerste voor de allerlaagste frequenties (beneden ca. 150 Hz). Hiervoor zorgt C6. Afhankelijk van de gebruikte hoofdversterker, of radiotoestel, varieert deze tussen 1000 en 2500 pF. Bij een practisch rechte hoofdversterker is C6 ong. 2200 pF (deze waarde wordt door mij gebruikt). De tegenkoppeling voor de opjaging der hoogste frequenties (boven ca. 3 kHz) kan worden geregeld door de trimmer C5 van 30 pF. Eén en ander moet natuurlijk even proefondervindelijk worden ingesteld, omdat: ten eerste niet alle kopjes gelijk zullen zijn — hier is de spleetbreedte zeer maatgevend—; ten tweede de gebruikte hoofdversterkers afwijkingen zullen vertonen en ten derde een heel belangrijke factor, die bovendien niet meetbaar is: de persoonlijke smaak.
Het zal U echter weinig moeite kosten na enkele proeven de juiste instelling te vinden. Dat een goed resultaat mogelijk is, toont fig. 24. Dit is de karakteristiek van de totale installatie en als volgt opgenomen:

A. Opname op Basf tape met rechte hoofdverst. (ECC40—6V6); schakeling volg. fig. 20 en constante toon-

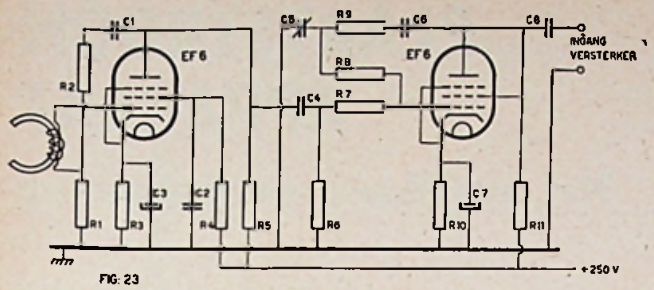


FIG: 23

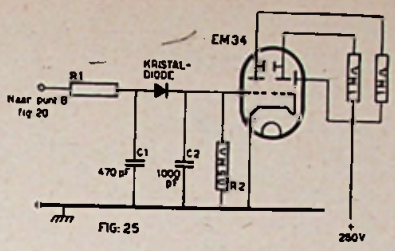
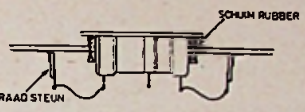


FIG: 25

Fig. 26



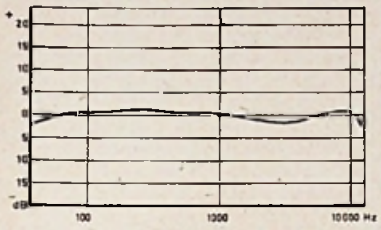


fig. 24

generator-input. Mod.diepte ±40 %

B. Weergave via voorversterker volgens fig. 23 met hierachter een rechte hoofdversterker, output gemeten met lampvoltmeter en afgenomen van anode eindbuis via 1 μF, secundaire belasting van de uitgangtrafo met een weerstand van 5 Ohm.

Bij de eerste blik op fig. 24 ziet de karakteristiek er wel wat hobbelig uit, maar de grootste afwijking is toch maar 2 dB. hetgeen nauwelijks hoorbaar is voor iemand met een middelmatig ontwikkeld gehoor. En dan, het is nu wel mooi al die lijntjes van zoveel dB plus en zoveel dB min en recht tot zo hoog, enz. maar uiteindelijk gaat het toch om een prettig in het gehoor liggende weergave.

Ik verzeker U en ook de kwaliteitsenthousiast dat, indien de weergave van een goed opgenomen stuk muziek niet hoger gaat dan 6000 Hz, ieder der gewone stervelingen het prachtig vindt Nu weet ik wel, waarde „high fidelity-man", dat de „triangeltjes" en „vliegenmeppers dan grotendeels wegvallen, maar aan U dan ook de taak om alles nog even beter in te stellen en het spleetje in de kop nog iets nauwkeuriger te maken. Het kan met deze middelen en nog wel zonder erg veel moeite!

HET INSTELLEN VAN DE BIAS STROOM

Dit kan op de volgende manier gedaan worden. Op de as de variabele mica C 2 in fig. 20 wordt een pijlknopje gezet.

Nu gaan we bij diverse standen hiervan een constante toon van ong. 1000 Hz opnemen. Heeft U niet zo'n toon? De radio brengt weer uitkomst. 's Avonds zijn er op de korte golf diverse constante tonen van ong. 1000 Hz te vinden en anders zullen we de oude „mexicaanse hond" uit zijn mand moeten halen. Eerst proberen we hoever gemoduleerd moet worden om een behoorlijke output te krijgen.

Is dit gebeurd, dan gaan we opnemen, beginnend met C2 op minimum capaciteit, daarna in ong. 6 stappen tot maximum capaciteit (500 pF). Daarna gaan we deze proefband afdraaien en sluiten, om de uitgangsspanning te controleren, een wisselstroommeter over de uitgang aan. Nu zien we dat, naarmate we meer bias aan de kop hebben toegevoerd, de output-spanning te geven. Let wel, dit geldt alleen ment een daling constateren. Deze stand van C2 (fig. 20) is bijna de juiste. de condensator moet iets verder uitgedraaid worden, dus minder capaciteit om de kop de juiste biasspanning te geven. Let wel, dit geld alleen voor de bij de test gebruikte bandsoort. De meeste van de tegenwoordig in de handel zijnde soorten lopen echter niet zo ver uiteen, zodat de instelling practisch niet meer gewijzigd behoeft te worden.

DE OPNAME-STERKTE

Deze kan het beste even proefondervinderlijk worden vastgesteld, aangezien het meten hiervan een vrij kostbaar instrumentarium verlangt. Na enkele opnamen is dit echter al vast te stellen, daar bij overbelasting de hardste passages van de opname sterk vervormd worden weergegeven. Een output indicator is dan ook zeer gewenst. Dit kan in de vorm van een dB meter over de uitgang van de eindversterker, maar ook doormiddel van een afstemoog. In de practijk geeft de laatste methode een heel goed idee van de modulatie-diepte en bij plotselinge overbelasting kost het tenminste geen wijzers, wat bij de eerste methode nog al eens voorkomt. Een goede schakeling geeft fig. 25. Het signaal wordt via R1 door de kristal diode gelijkgericht en aan het stuurrooster van een afstemindicator toegevoerd (EM4, EM34 of derg.) De condensator C2 en de weerstand R2 vormen een tijdconstante. zodat het oog enigzins als niveau-meter werkt, wat in de practijk een beter overzicht op de modulatie geeft als een piek indicator. De waarde der weerstand R1 wordt proefondervindelijk vastgesteld en zo groot gekozen, dat bij volle modulatie de ongevoelige zijde van het „oog" juist sluit. Dit geeft de prettigste indicatie. De waarde van R1 ligt tussen 200 kΩ en 500kΩ en kan eventueel worden vervangen door een pot.meter van 0,5 MΩ die na instelling wordt afgelakt.

DE BOUW

De opstelling is niet bepaald critisch. wel moet er voor gezorgd worden, dat de bij iedere buis behorende aardpunten op één punt worden geaard. De leiding naar de kop is een twee-polige afgeschermde draad met een geringe eigen capaciteit. Deze draad zo kort mogelijk houden het beste is de voorversterker en modulatie-indicator direct onder het tapedek te monteren.

De eerste buis EF6 moet verend worden opgehangen in verband met motorgestommel enz. Een goede methode is rond de lampvoet 'n strook schuimrubber van ongeveer 1 cm dikte vast te maken en daarna het gat in het in het chassis zo groot te maken dat de zaak er klem in gaat. De verbindingsdraden naar deze lampvoet moeten vanzelfsprekend van soepel draad zijn daar anders de verende ophanging weer teniet wordt gedaan. Een voorbeeld van deze methode geeft fig. 26. Er rest nog te vertellen, dat de kopjes zowel voor enkel als voor dubbelspoor gebruikt kunnen worden. Voor dubbelspoor loopt de onderste helft der band langs het aluminium vormpje van de kop. Het bovenste stukje van de spleet wordt dan niet door tape bedekt. Dit geeft geen moeilijkheden, het rendement van het kopje wordt natuurlijk minder. In de practijk is de weergave echter maar iets zachter dan bij volle bandopname.

Kies met zorg de onderdelen voor de voorversterker. Weerstanden van minder goede kwaliteit veroorzaken ruis (vooral R1, 2, 5, 6 en 7, fig. 23). Ook de condensatoren moeten van zeer goede kwaliteit zijn, inductie- en lekvrij. Als b.v. de cond. van 1 μF in fig. 20 niet volkomen lekvrij is, ontstaat al direct bij de opname ruis.

Ik gebruikte weerstanden van het fabrikaat Beyschlag, en W.M.F. doopwikkelcondensatoren, welke volkomen aan de gestelde eisen voldoen.

Ik ontving reeds vele brieven van enthousiaste „koppenbouwers" dikwijls met nog vele vragen. De meeste hierhoop ik in dit artikel behandeld te hebben. Mocht U nog moeilijkheden hebben, schrijft U mij dan gerust. Voor zover mogelijk zullen de vragen, waarvan de antwoorden ook voor anderen belangrijk kunnen zijn, in ~~P.E.~~ worden behandeld. De overige vragen worden persoonlijk beantwoord (denkt U om de postzegels voor antwoord?)

Ook deze keer weer veel succes!

J. van Herksen

PLAATSTROOM APPARAAT

Met regelbare gelijkspanning

R. L. v. d. VELDE

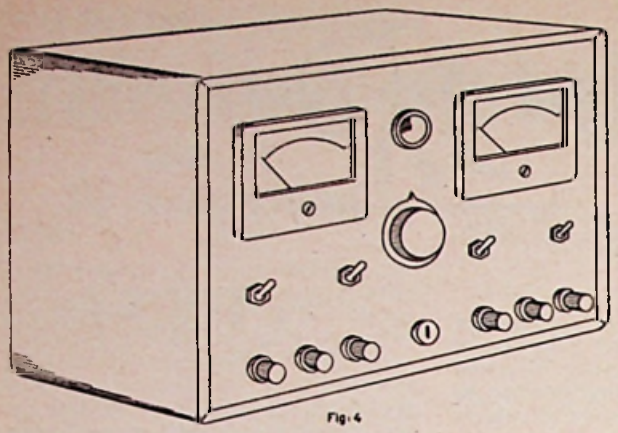


Fig. 4

Inleiding.

Een moeilijkheid, die zich in de shack van de iets meer gevorderde radio-amateur of in het electronica-lab. kan voordoen, is de afwezigheid van een gelijkspanning, die we zo groot of zo klein kunnen maken als we zelf willen. In de radiotechniek en meer in het bijzonder de versterkertechniek werken we met gelijkspanningen van ongeveer 150-400 V. In de zwakstroomtechniek werkt men in het algemeen met lagere spanningen bijvoorbeeld 28 of 48 V.

Een P.S.A. met continu regelbare spanning blijkt dan ook, mits het eenvoudig en doelmatig werkt, in de praktijk een leemte op te vullen. In tegenstelling tot de gebruikelijke P.S.A.'s gebruikten we in de uitgevoerde schakeling niet een dubbelphasige gelijkrichtbuis (duo-diode), maar twee afzonderlijke triodes, of zo men wil, als triodes geschakelde penthodes. Door middel van de roosters kunnen we de gelijkspanning variëren. In principe kunnen we iedere buis gebruiken, die een beetje behoorlijk vermogen kan verwerken, dus bijvoorbeeld zendtriodes of laagfrequent eindbuizen. In het apparaat, dat wij zelf uitvoerden, pasten we twee EL34-buizen toe. Deze buis is één van de modernste l.f.-eindbuizen en dat hij het één en ander kan presteren blijkt wel uit het volgende: Geschakeld als een enkelvoudige eindbuis kan hij een nuttig uitgangsvermogen afgeven van 12 Watt. In balans geschakeld met automatische negatieve roosterspanning is het nuttige uitgangsvermogen ongeveer 40 Watt. In klasse B balansschakeling met vaste negatieve roosterspanning kan het nuttige uitgangsvermogen zelfs tot 100 Watt worden opgevoerd bij een rendement van 70%. De maximaal toelaatbare anodespanning bedraagt 1600 V, de maximale emissiestroom 135 mA en de maximale continue anode-dissipatie 25 W. Werkt men met spanningen boven 350 V dan verdient het aanbeveling een buisvoet van keramisch materiaal te gebruiken.

Hoewel er in het apparaat geen revolutionnaire ideeën verwezenlijkt zijn, lijkt het ons toch wel nuttig iets dieper in te gaan op de werking ervan.

Principe.

Om de werking duidelijk te maken, beschouwen we de „helft" van de schakeling, n.l. uitgevoerd als enkelphasige gelijkrichter, hetgeen principieel niets uitmaakt. Op de secundaire wikkeling van de voedingstrafo sluiten we de buis, met in serie de „verzamel"condensator C2 aan en bovendien een selenium of germanium gelijkrichtcel met in serie de condensator C1. (zie fig. 1).

Over deze condensator staat de weerstand R1, die dus op een gelijkspanning van ongeveer de waarde $\sqrt{2}$ x de effectieve spanning van de secundaire wikkeling is aangesloten.

Deze condensator wordt namelijk opgeladen tot de maximale waarde van de spanning van de secundaire. Tussen haakjes, de gelijkrichtcel moet bestand zijn tegen een zeer hoge tegenspanning. Wanneer n.l. de wisselspanning in dezelfde richting werkt als de condensatorspanning, en dat gebeurt iedere $^1/_{50}$ sec., dan wordt de tegenspanning op de cel 2 x de max. waarde van de wisselspanning, zodat deze bij een trafospanning van 350 V, die we minstens nodig hebben om later 400 V gelijkspanning uit het PSA te krijgen, een waarde krijgt van 2 x $\sqrt{2}$ x 350 V = 990 V.

Over de pot.meter R1 staat dus een grote gelijkspanning, die dus via R2 ook op het rooster komt te staan.

Het rooster heeft dus een hoge positieve potentiaal ten opzichte van de min van de gelijkspanning. De eigenlijke roosterspanning, dus ten opzichte van de kathode, wordt nooit zeer groot, omdat de kathode ook een hoge positieve spanning ten opzichte van de min heeft.

Enige roostertsroom is echter toch niet te vermijden. De weerstand R3 is de belasting van het PSA.

De completering van het afvlakfilter, namelijk een smoorspoel en een 2de condensator hebben we even bij deze principiële beschouwing achterwege gelaten.

Uit de formule Q = CV, d.w.z. de lading van een condensator is gelijk aan het product van de capaciteit en de spanning, of een bepaalde lading heeft een spanning over de condensator tengevolge, die bepaald wordt door de grootte van de condensator, volgt dat V afhankelijk is van de stroom door de buis, n.l. een stroom is een ladingverplaatsing per tijdseenheid, dus I = Q / t of Q = It of It = CV.

Hierin is I de gemiddelde stroomsterkte tijdens de ladingsimpuls en V de resulterende gelijkspanning, onmiddellijk nadat de ladingstroom nul is geworden.

Daar C en t constant zijn (t = $^1/_{100}$ sec bij dubbelphasige gelijkrichting) is V evenredig met I (V = t/C . I) De stroom door de huis is weer afhankelijk van de roosterspanning, die we naar believen kunnen variëren. Door een hogere positieve roosterspanning wordt de stroom door de buis groter en dientengevolge de gelijkspanning over de condensator. Indien de buiskarakteristieken bekend zijn en het gaat hier dus voornamelijk om het roosterstroomgebied, dan kunnen we dus precies de stroomverdeling in de buis en in de andere schakelelementen bepalen.

Uitvoering (zie fig. 2)

In het door ons uitgevoerde apparaat werden twee EL 34 eindbuizen „in balans" geschakeld voor de gelijkrichting van de wisselspanning. Het vangrooster g3 werd met de kathode en het schermrooster g2 met de anode verbonden; g1 fungeert als stuurrooster. Door deze wijze van schakelen krijgen we een buis met de eigenschappen van een triode met lage μ (= versterkingsfactor). De output-spanning bleek in dit geval regelbaar van 50—440 V. De buis kon dus niet helemaal dichtgedrukt worden. In gevallen dat men geen lagere span-

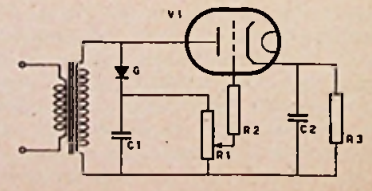


Fig. 1

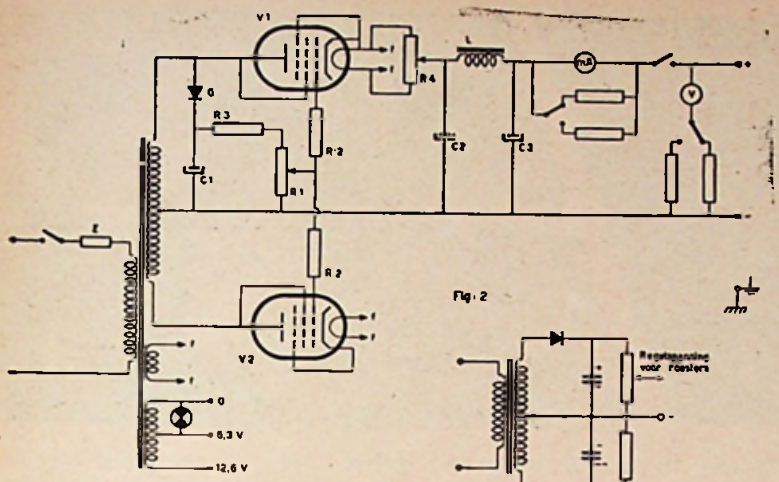


Fig. 2

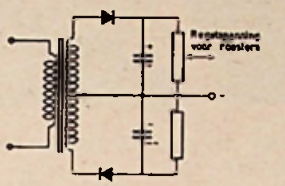
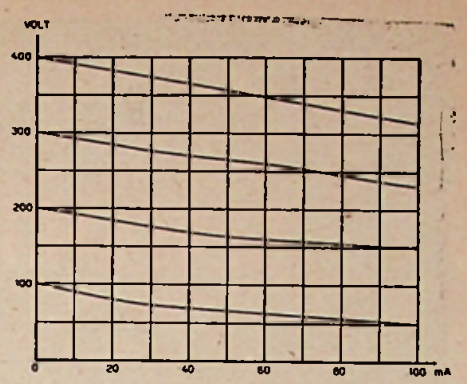


Fig. 3



UITGANGSSPANNING ALS FUNCTIE VAN DE STROOMAFNAME

Fig. 5

ning nodig heeft dan 50 V, kan men met deze uitvoering volstaan. Wenst men lager te komen dan zijn er nog twee mogelijkheden.
Ten eerste kunnen we het schermrooster g2 in plaats van met de anode te verbinden met het stuurrooster verbinden, waardoor we een buis krijgen met eigenschappen van een triode met hoge μ.

Het totale roosteroppervlak wordt hierdoor tevens als het ware vergroot, zodat bij constante roosterdissipatie de verwarming van de roosters kleiner wordt. Op deze wijze bleek de outputspanning regelbaar van 6—390 V, zodat niet alleen de onderste grens verlaagd werd, maar ook de bovenste. Wil men hieraan ontkomen dan kunnen we de tweede mogelijkheid toepassen. Hiervoor hebben we echter nog een tweede gelijkrichtcel en een electrolytische condensator nodig.

In plaats van op één secundaire trafowikkeling een gelijkrichtcel met een afvlakcondensator te zetten, doen we dit op beide wikkelingen (zie fig. 3). Beide wikkelingen zijn slechts op één plaats met elkander verbonden, n.l. de negatieve kant van de gelijkspanning. Beide circuits oefenen dus geen enkele invloed op elkaar uit, terwijl de beide afvlakcondensatoren in dezelfde richting opgeladen worden.

De plus van de ene condensator is echter met de min van de andere verbonden. Ten opzichte van dit middenpunt ligt er dus een symmetrische spanning aan de potentiometer R.
Staat de loper in het midden dan is de spanning van het rooster ten opzichte van de min = 0. Door de pot.-meter nog verder terug te draaien, kunnen we de buis geheel dichtknijpen, waardoor de outputspanning = 0 wordt.

Met deze schakeling kunnen we dus regelen van 0—440 V.
Omdat de pot.meter het eerste gedeelte van zijn slag toch niet regelt, omdat de buis dan dichtgeknepen blijft. vervangen we het eerste stuk door een vaste weerstand, waarvan we de waarde even proefondervindelijk bepalen.
De totale belastingsweerstand van de hulpschakeling maken we ± 1 MΩ, zodat de stroom erdoor 1 mA bedraagt.
De kathode van de buizen verbonden we met de gloeidraden. Over de gloeispanning van de buizen plaatsten we een pot.-meter van 400 Ω 5 W, waarvan we de loper die dus de positieve kant van de gelijkspanning vormt, instelden op een minimale rimpel in de gelijkspanning. Als afvlakfilter pasten we twee elco's van ieder 50 μF 500 V toe en een smoorspoel van enige Henry's 100 mA.
Alle elco's werden geisoleerd van het chassis opgesteld, zodat we de min los konden houden van het geaarde chassis, waardoor het mogelijk is, meerdere PSA's in serie te zetten.
In de plus-leiding werd een mA-meter met twee omschakelbare meetbereiken (0—10—100 mA) en een schakelaar opgenomen. Over de uitgangsklemmen kwam een Voltmeter met eveneens twee meetbereiken (0—100 — 500 V).
Twee op de voedingstrafo voorkomende 6.3 V wikkelingen werden in serie geschakeld en de wikkelinguiteinden werden verbonden met drie aansluitklemmen op de frontplaat van de kast, zodat men behalve 6,3 V ook nog de, weliswaar niet veel voorkomende 12,6 V-gloeispanning ter beschikking heeft. Eén van beide wikkelingen diende tevens voor de voeding van een signaallampje. Door de aparte gelijkspanning in-uit schakelaar is het mogelijk een op het PSA aangesloten apparaat „voor het gebruik gereed" te houden, doordat de buizen van het apparaat hun gloeistroom blijven krijgen, terwijl de gelijkspanning al dan niet ingeschakeld kan zijn.
In serie met de primaire wikkeling werd een schakelaar en een zekering van 2 A opgenomen. De kast en het chassis werden geaard via een steker met randaarde. Ook is het mogelijk het PSA direct op een aardrail te aarden, door middel van de aansluitklem op de frontplaat, waarop ook andere te aarden apparaten kunnen worden aangesloten.
Over de opstelling valt niet veel te zeggen; de transformator werd in het midden van het chassis geplaatst, teneinde een gelijkmatige gewichtsverdeling te krijgen.

Aan weerszijden hiervan werden de buizen en de condensatoren opgesteld.
De kleinere onderdelen werden onder het chassis gemonteerd.
Voor de koeling werden in de achterplaat en bovenkant van de kast gaten geboord.

Het chassis bestond uit een vlakke aluminium plaat, die met hoeksteunen aan de aluminium frontplaat bevestigd werd, zodat de kast gemakkelijk verwijderd kan worden. Een gemakkelijk handvat completeerde het zeer compacte en robuste PSA.
Op de schets van figuur 4 zien we de indeling van de frontplaat.
De linker meter is de Voltmeter, de rechter de mA-meter. De knop in het midden is de spanningregelknop, daarboven het signaallampje.

De schakelaars zijn van links naar rechts: de omschakelaar van het meetbereik van de Voltmeter, de aan-uit schakelaar van de gelijkspanning, de hoofdschakelaar en de omschakelaar van het meetbereik van de mA-meter. De aansluitklemmen van links naar rechts zijn: min gelijkspanning, aardklem, plus gelijkspanning en 0—6,3—12,6 V gloeispanning.

In figuur 5 zien we het verband tussen de gelijkspanning, die over de belastingweerstand staat en de afgenomen stroomsterkte. Bij nullast werd telkens ingesteld op de waarden 100 V, 200 V, 300 V en 400 V, waarna het spanningsverloop bij toenemende stroomsterkte werd geregistreerd.
Door het steilere verloop van de karakteristiek bij de hogere spanningen blijkt, dat de inwendige weerstand van het PSA dan groter is, hetgeen een gevolg is van de buiseigenschappen, die we met behulp van zijn karakteristieken kunnen verklaren.

RUBRIEK VOOR

BEGINNERS

Een serie wenken voor een ieder, die een GOEDE superhet wil bouwen

In de vele jaren praktijk, die achter mij liggen, zijn mij vele „eigen teelt" supers onder ogen gekomen en het heeft mij verbaasd, dat er zo weinig apparaten onder waren, die konden wedijveren met de fabrieksontvangers hoewel men daaronder meer dan eens uitermate vreemde exemplaren aan kan treffen.
In deze zelfbouw-ontvangers was meestal sprake van goed materiaal, doch van de montage deugde meestal geen steek. Ook de opstelling liet vaak veel te wensen over. Slechte soldeerpunten, inefficiente opstelling, onvoldoende ontkoppeling en afscherming en onvoldoende afregeling vormden samen een dusdanige bron van ellende, dat er slechts één remedie overbleef en dat was de sloop, om na scrupuleuze schifting één en ander volkomen opnieuw (en nu goed) op te zetten.
Systematisch zal ik de superheterodyne onder de loupe nemen en Uw aandacht vestigen op de punten van groot belang, zodat ook U, na aandachtige lezing van dit artikeltje, in staat bent een kwaliteits-super te bouwen.

MATERIAAL:

Chassis: Gebruik hiervoor stevig materiaal, het liefst aluminium van 1,5 mm dikte. Aluminium van 1 mm dikte is niet stevig genoeg, waardoor een wiebelend, dus inconstant geheel wordt verkregen. Ook een plaatijzeren chassis van 1 mm dikte kan uitstekend voldoen, doch laat zich niet zo gemakkelijk bewerken als aluminium. Bovendien moet dit materiaal bewerkt worden met roestwerende verf. Heeft men een gatensnijder, dan geeft een plaatijzeren chassis niet zoveel moeilijkheden. Heeft men zulk een nuttig stuk gereedschap niet, dan kan men, vóórdat men het aluminium chassis zet, alle gewenste openingen er met een handfiguurzaag in aanbrengen. Men gebruike dan geen stalen zaagjes, doch gewone fijne figuurzaagjes, bestemd voor houtbewerking. Stalen zaagjes breken onmiddellijk bij elke zijwaartse beweging met de hand. Bij de bespreking der opstelling komen vanzelf de plaatsen, waar deze gaten moeten komen, ter sprake.

Spoelblok: Een goed spoelblok onderscheidt men doorgaans aan de hoeveelheid ijzerkernen, trimmers en padders. die alle verstelbaar moeten zijn. Een zichzelf respecterend spoelblok heeft voor ieder golfbereik een antennetrimmer en een oscillatortrimmer, terwijl de ijzerkern van antenne- en oscillatorspoel regelbaar moeten zijn. Bij enkele goede fabrikaten vindt men tevens nog enkele padders, welke dienst doen om de stationsnamenschaal te doen kloppen, doch noodzakelijk zijn deze niet. Een drie-banden spoelblok heeft dus 6 ijzerkernen en 6 trimmers.

Afstemcondensator: Er zijn twee soorten in de handel, t.w. de lineair- en de logarithmisch verlopende. Welke U gebruiken moet, is afhankelijk van de schaal.
Wanneer U deze afstemcondensator verend kan ophangen, moet U dit zeker niet nalaten. Hinderlijk microfonisch effect, vooral op de korte golf kan worden voorkomen. De aardveertjes van deze afstemcondensator worden regelrecht verbonden met de plaats, waar Uw spoelblok is geaard, ook al maakt de afstemcondensator naar Uw mening voldoende massa.

Buisvoeten. In het algemeen kan worden gezegd, dat men bij de bouw van supers beter doet nieuwe buisvoeten te gebruiken, ook wanneer de rest van het materiaal niet nieuw meer is, al zou het alleen maar zijn, omdat ze slechts enkele dubbeltjes kosten. Wanneer men echter beschikt over oude P-huls buisvoeten, waarvan de contactveertjes niet afgebroken zijn en waarvan het isolatiemateriaal niet gebarsten is, dan kan men deze voeten nog heel goed gebruiken, mits men eerst alle tinresten verwijdert en daarna de contactveertjes uit het isolatiemateriaal peutert, ze schoonwast in benzine of trichlooraethyleen, opnieuw een knikje aanbrengt in dat gedeeltje van het veertje, dat tegen het buiscontact rust en de veertjes opnieuw op hun plaats brengt. Overigens ken ik geen andere buisvoet, die voor zulk een behandeling in aanmerking komt.

Buizen. Het is logisch, dat men van nieuwe buizen de beste resultaten kan verwachten. Toch doen de „ouwetjes" het nog best. Na de oorlog heb ik menige super gebouwd met de serie AK2 - E462 - ABC1 - E443H - 1805, waarvan de gevoeligheid ook op de korte golf minstens zo goed was, als wanneer ik moderne buizen had gebruikt. Buizen, welke los op de voet zitten, zijn bronnen van ellende, vooral wanneer deze van buiten zijn bespoten met een gemetalliseerde verflaag. Is dit laatste niet het geval, dan kan men nog wel eens de ballon met wat Velpon op de voet fixeren. Voorwaarden voor oude buizen zijn: voldoende emissie en onwrikbaar op de voet.

M.F.-Trafo's. Deze staan in nauw verband met het spoelblok, doch wanneer deze aan voor het spoelblok geldende middelfrequentie voldoen, dan kunt U typen, die uiterlijk verschillen en onderling van verschillend fabrikaat zijn, rustig gebruiken. De beste zijn die met verstelbare ijzerkernen, hoewel die met luchttrimmers eveneens goed te gebruiken zijn. Het bezwaar, dat aan laatstgenoemde kleeft is het feit, dat zij door temperatuursinvloeden nogal eens verlopen, dus niet constant zijn.

Voedingstrafo. Menige trafo, die jaren van dienst achter de rug heeft, kan meestal nog wel dienst doen, mits vocht geen invloed heeft gehad. Ik heb thans een trafo in gebruik, die 20 jaren oud is en nog dagelijks zijn taak verricht. Van belang is echter, dat de trafo niet overbelast wordt. Wanneer de trafo na een half uur gebruik meer dan handwarm wordt, dan is hij niet voor zijn taak berekend.
Menige trafo met een 4 Volts gloeistroomwikkeling kan zonder veel moeite worden veranderd in een trafo voor de 6.3 Volt serie, door er eenvoudig een aantal windingen bij te leggen van geisoleerd montagedraad. Is het aantal windingen van de 4 Volts gloeistroomwikkeling te tellen dan is het heel eenvoudig uit te rekenen hoeveel windingen er bij moeten door eenvoudig dit aantal door 2 te delen.
Is er geen statische afscherming aanwezig, dan heeft men op sterke zenders meestal met modulatiebrom te

kampen, hetgeen weer opgevangen kan worden door de platen van de p.s.a.buis via een condensator met hoge doorslagspanning aan massa te leggen. De grootte van deze C is 10.000 pF.

Opstelling. In figuur A ziet U een schets van een opstelling, die zijn doelmatigheid ruimschoots heeft bewezen. Hier staan dus alle buizen en m.f.-trafo's in het gelid. Deze opstelling in fig. A heeft op de spiegelbeeld opstelling voor, dat de getwiste gloeistroomleiding mooi kan worden weggewerkt in de hoek, die gemaakt wordt door de horizontale- en verticale zijde van het chassis. Natuurlijk mag ik niet zeggen, dat dit de enige bruikbare opstelling zou zijn. Met andere opstellingen zijn eveneens goede resultaten te verkrijgen, doch ik mag U deze van harte aanbevelen.

Solderen. De kunst van het solderen zijn vele radio-enthousiasten niet meester. Hier volgen enkele punten:

1. Zorg voor een voldoend verhitte soldeerbout;
2. Gebruik harskernsoldeer, doch nooit soldeervet of nog erger, zuur als vloeimiddel. Soldeervet en zuur doet koper oxideren en horen op dakgoten, regenpijpen en waterleidingen thuis.
3. De te solderen delen moeten vuil- en oxidatievrij zijn;
4. Laat Uw soldeertin goed vloeien;
5. Gebruik in ruimte mate soldeerringetjes, die U zelf vervaardigen kunt, door wat koperdraad op een spijker van de gewenste dikte te draaien. De spijker wordt verwijderd, de uitstekende uiteinden weggeknipt. De uiteinden van de aaneen te solderen draden worden in het ringetje geschoven, waarna men het dichtvloeit. Een mooiere las is niet denkbaar.
6. Overtuigt U van elk soldeerpunt, dat U maakt, of deze aan de hoogste eisen voldoet.

Montage. Wat U in uw verdere leven aan electronische apparaten zal gaan bouwen, met de meeste klem kan ik U een aardrail aanraden. Met een aardrail bedoel ik een stevige blanke koperen draad van minstens 1 mm doorsnee, welke onder de gehele lengte van het chassis wordt gespannen en waarop a l l e aardpunten vast worden gesoldeerd. Deze aardrail loopt onder alle buisvoeten door en wordt enerzijds naast de mengbuis en anderzijds naast de p.s.a.buis aan het chassis gemonteerd met een stevige koperen bout. In het midden van de aardrail wordt deze nog eens met het chassis verbonden. Op deze wijze is een goed massacontact immer verzekerd en draadsteunen of soldeerlipjes zijn volkomen overbodig geworden.

Opstelling buisvoeten. Nog even wil ik op de buisvoeten terugkomen. De buisvoeten moeten zó worden geplaatst, dat de contactveertjes voor de gloeidraden naar de achterwand

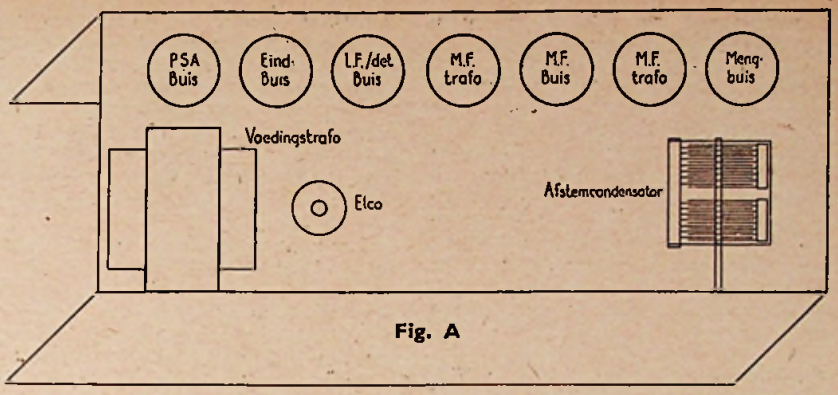


Fig. A

wijzen. De getwiste gloeidraadleiding wordt, zoals reeds is gezegd, in de hoek weggewerkt. Een der gloeidraadzijden wordt aan de mengbuiszijde geaard op de aardrail en zo dicht mogelijk bij het punt, waar de aardrail aan het chassis is bevestigd. Alleen daar, maar dan ook nergens anders vindt de aarding plaats van de gloeidraad.

Een tweede voordeel van genoemde plaatsing der buisvoeten is, dat U tussen plaat mengbuis en 1e m.f.-trafo een zeer korte verbinding kunt maken, wat tevens het geval is tussen plaat m.f.-buis en 2e m.f.-trafo. Is de derde buis in de rij de detector, dan bevinden zich de diodeplaatjes aan de zijde der 2e m.f.-trafo. Dus ook hier weer een gunstige korte verbinding.

Maar laat ons nog even stil staan bij de mengbuis. Wanneer U een buis met top-aansluiting gebruikt, scherm dan de verbinding rooster—afstem-C af en gebruik een hexodekapje. Over de juiste wijze van gebruik van afschermkous, zullen wij het straks hebben.

Gemeenschappelijke neg. voorspann. door middel van een weerstand in de minus-leiding, prefereer ik slechts bij U-voeding. Vooral wanneer U uw ontvanger tevens wil gebruiken als gramofoonversterker, dan zou ik de voorkeur geven aan iedere buis zijn eigen kathodeweerstand.

Eveneens van belang is, dat er ontkoppeling plaats vindt bij iedere buis om te voorkomen, dat ongewenste factoren zich via de plusleiding naar de volgende buis zouden begeven.

Zo houde men de voeding van het menggedeelte en oscillatorgedeelte van de mengbuis eveneens gescheiden. De voeding geschiedt dan op manier, uitgebeeld in fig. B en C.

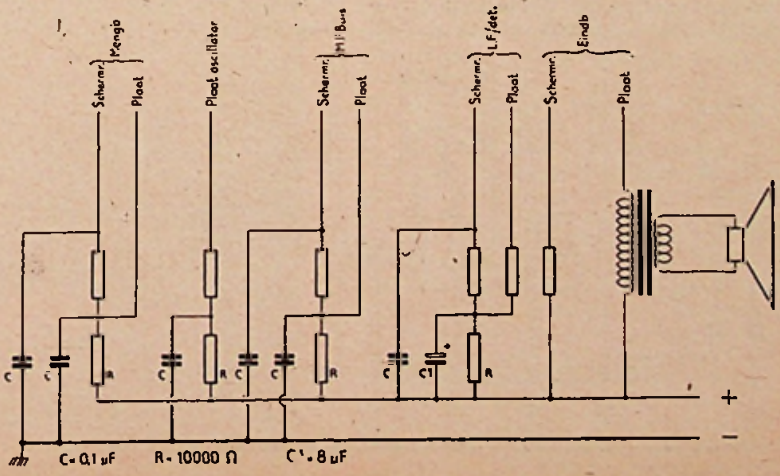
Van het laagfrequentgedeelte moet het volgende worden gezegd:

Men gebruike voor volumeregeling in een super een pot.-meter van goede kwaliteit (vooral geen oude, waarvan de kwaliteiten dubieus zijn), die niet kleiner is dan 0,5 MΩ en niet groter dan 1 MΩ. Bij gebruik van kathodeweerstanden wordt de pot.-meter niet zo maar geaard, doch via de kathodeweerstand van de detectorbuis. Hierdoor is uitermate goede detectie verzekerd, vooral op de korte golven.

Wanneer U gemeenschappelijke neg. voorspanning gebruikt, dan eveneens niet zo maar ergens aarden, doch op de plaats, waar de kathode van de detectiebuis aan massa ligt. Dit voorkomt brom, waarnaar men zich wild kan zoeken. Voor de l.f.- en eindbuis neme men een zeer goede kathode-electroliet, van 100 μF bij een doorslagspanning van minstens 25 V.

Het laagfreq. signaal wordt naar de pot.meter gevoerd en vandaar naar het rooster van de l.f.buis. Deze leidingen moeten eveneens doelmatig worden afgeschermd. Wanneer dit goed is geschied, dan is de lengte dier leidingen van ondergeschikt belang.

Om te voorkomen dat de eindbuis in zelfgenereren valt, neme men een



B

stopweerstand van 1000 Ω op in de roosterleiding.

Voeding. Gebruik een elco, die niet kleiner is dan 2 x 25 μF. Stel deze geïsoleerd van het chassis op door middel van een fieber ring, welke voor dit doel in de handel zijn. Met een aparte verbinding aardt men de negatieve zijde van de elco aan de aardrail. Wanneer U gemeenschappelijke neg. voorspanning gebruikt, dan is de voorgeschreven geïsoleerde opstelling der elco een onvermijdelijke voorwaarde.

Luidspreker. Houd het voor een goede gewoonte de luidsprekertrafo op het chassis te monteren, uitgezonderd echter wanneer het een U-ontvanger betreft. Mijn ervaring is, dat uitgangtrafo's bevestigd op het chassis een vroegtijdige dood sneuvelen, waarom wij bij deze ontvangers dit onderdeel op het luidsprekerframe bevestigen. Het luidsprekerframe wordt n i e t met het chassis verbonden. Zoals reeds gezegd, geldt dit alleen voor U-ontvangers. Heeft men een electro-dynamische speaker, dan kan men doorgaans de bekrachtigingsspoel als smoorspoel gebruiken, mits de weerstand hiervan niet hoger is dan 2500 Ω.
Is de weerstand echter 10.000 Ω of hoger, dan wordt deze veldwikkeling parallel over de gelijkstroomvoeding geschakeld. Het betekent echter wel een extra belasting voor de voedingtrafo.

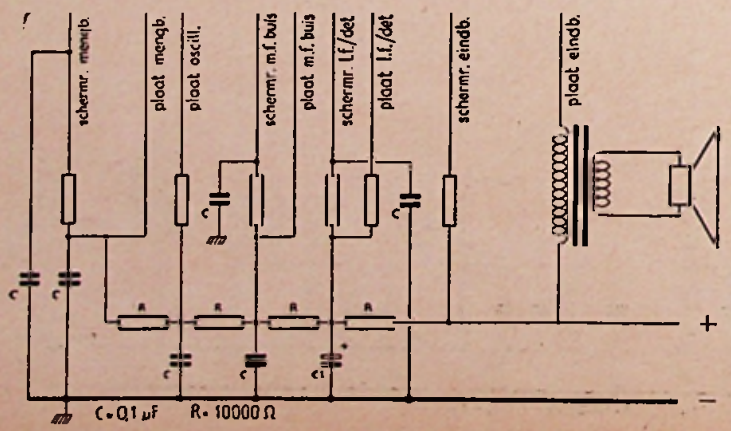
Afregeling. Het is onmogelijk een super op het gehoor af te regelen. De geroutineerden onder ons zien nog wel kans om zonder meetzender een totaal ontregelde super redelijk te laten werken, doch de afregeling kan slechts afdoende geschieden door middel van de eerder genoemde meetzender.
In de eerste plaats moet ik U erop wijzen de trimvoorschriften te volgen, die de fabrikant bij spoelblok en m.f.-trafo's verstrekt. Ontbreken deze gegevens ten enen male, dan is het toch mogelijk Uw juist gereed gekomen ontvanger zuiver af te regelen.
Het is zeer goed mogelijk, dat wanneer U voor de eerste maal Uw ontvanger beproeft, dat deze door ontregeling van spoelblok en m.f.-trafo's volkomen „dood" is. Heeft men niet de beschikking over een meetzender, dan is men gauw geneigd de „fout" in de montage te gaan zoeken. Het signaal van de meetzender brengt echter uitkomst, want wanneer U dit signaal op het rooster van de mengbuis brengt en er zijn geen montagefouten gemaakt, dan perst het signaal zich er wel door.
Uw eerste werk is dan de m.f.-trafo's op de aangegeven frequentie af te regelen. Men kan aannemen, dat de m.f.-trafo's en spoelblokken, welke in de handel zijn, doorgaans moeten worden afgeregeld op een middelfrequentie die ligt tussen 450 kc en 480 kc. Is de middelfrequentie niet bekend, dan regelt U af op 472 kc. De afstemcondensator moet geheel „in" worden gedraaid en het spoelblok op de middengolf ingesteld. Het nauwkeurigst werkt men met een outputmeter, doch strikt noodzakelijk is dit niet.
Welnu, wij nemen aan, dat de m.f.-trafo's op hun grootste gevoeligheid zijn afgeregeld; dan wordt de afstemcondensator en met deze de naald van de afstemschaal op een station gezet, waarvan de golflengte bekend is, b.v. Hilversum I op 298 m. Nu draait men zolang aan de ijzerkern van de osc. spoel, totdat dit station krachtig doorkomt. Nu wordt ook de antennespoel door middel van de ijzerkern op maximale gevoeligheid gebracht.
Wanneer men nu de band afzoekt en men ondervindt slechts aan één kant van de schaal gevoeligheid, dan blijkt hieruit, dat men naast de juiste middelfrequentie zit. Gesteld dus, dat Brussel Fr. op 484 m uitstekend doorkomt, echter Luxemburg op 208 m niet — of nauwelijks hoorbaar, dan is er dus sprake van niet op de juiste middelfrequentie afgeregelde trafo's.
Regelt men de antennespoel bij, dan komt Luxemburg krachtig door, maar dan is Brussel nauwelijks hoorbaar.
Proefondervindelijk moet worden vastgesteld, welke middelfrequentie moet worden gebezigd. Doorgaans bent U met 472 kc aan de hoge kant, zodat U kunt zakken, telkens met niet meer dan 2 kc tegelijk. Dit doet U zoveel malen, totdat U gevoeligheid over de gehele schaal hebt verkregen.
Wanneer U zover bent, dan eerst kan de schaal kloppend worden gemaakt. Gesteld, dat Hilversum op 298 correct wordt aangewezen, doch Brussel Fr. staat er een stuk naast, b.v. op 495 m dan wordt de oscillator-trimmer een kwart slag losgedraaid en met de osc. ijzerkern wordt het station weer op z'n plaats gebracht. Door enkele malen deze handeling te verrichten, komt het moment, dat Uw schaal zich precies gedraagt als erop aangegeven staat. Hierna probeert u nog even, of het antenne-gedeelte op maxim. gevoeligheid is afgesteld.

Een en ander vergt enige tijd en geduld.
De antenne-fluitfilter wordt het laatst ingesteld. Op de antenne-ingang wordt het middelfrequent signaal aangesloten. Wanneer men aan de ijzerkern draait, zal het signaal steeds in kracht afnemen, totdat U een minimum heeft bereikt, om dan weer toe te nemen. Op dit minimum stelt U deze fluitfilter dus in.

Als u zover bent, dan zet u met enige druppels was de ijzerkernen vast. Gebruik hiervoor nooit hars.
Tot slot wil ik nog even terugkomen op het afwerken van afschermkous.
Wanneer rooster-topverbindingen moeten worden afgeschermd (en dat is doorgaans altijd) dan gebruike men hiervoor geen stug montagedraad, doch soepel snoer met rubber of plastis isolatie. Bij rubber isolatie schuive men de afschermkous er overheen en de uiteinden van de kous omwikkelt men netjes met dun vertind koperdraad, totdat er geen rafels meer te zien zijn. Nu laat men de einden van de kous netjes dichtvloeien met soldeertin. Op deze plaats kan eventuele aarding plaats vinden.

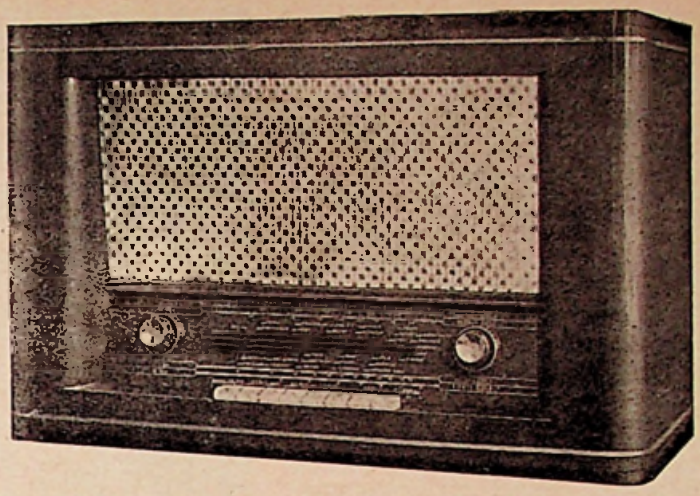
Wanneer men plastic isolatiemateriaal heeft, dan ligt de zaak iets anders, in verband met het lage smeltpunt van plastic. Over de plastic isolatie schuive men dan de afschermkous, doch tussen afschermkous en de plastic isolatie schuive men een stukje oliekous. Nu kan men één en ander weer afwerken, ervoor zorgend, dat de oliekous de directe drager wordt van het koperdraadje, dat U om de uiteinden van de afschermkous wikkelt.
Nu kunt U zonder gevaar, dat de isolatie wegsmelt, één en ander met tinsoldeer afwerken.

Een andere methode om afschermkous af te werken, zonder dat het isolatiemateriaal wordt beschadigd is de volgende: De gevlochten mantel wordt aan beide uiteinden met behulp van een stopnaald uit elkaar gepeuterd. De verkregen franjes worden in elkaar gedraaid tussen duim en wijsvinger en het uiteinde hiervan wordt ergens aan aarde gesoldeerd. Zo blijft men met de soldeerbout zelfs verre van het zo kwetsbare isolatiemateriaal.
Aan het eind van mijn relaas wens ik U met de bouw van Uw volgende super veel succes toe. De volgende maal hoop ik U nuttige wenken te mogen geven op het gebied van de bouw van geluidsversterkers.



„studio super"

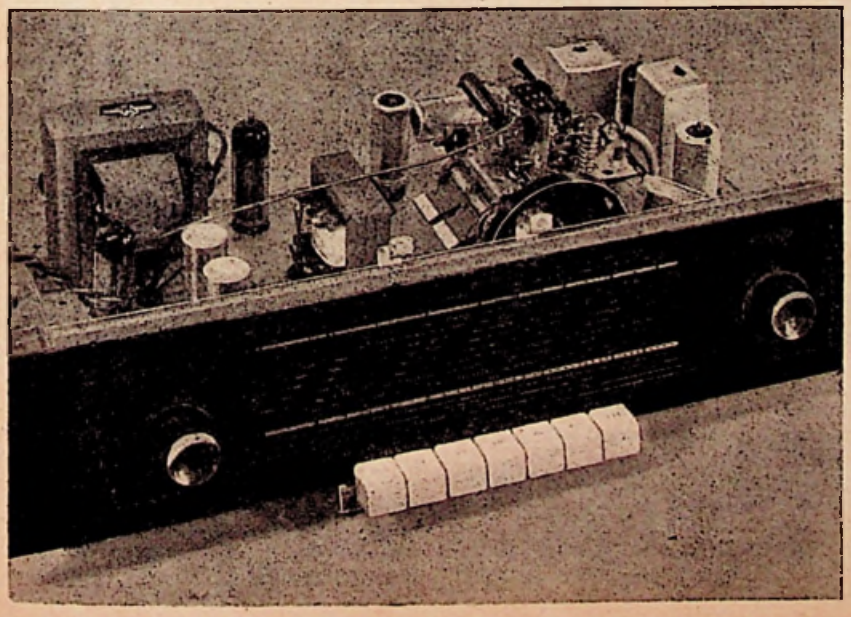
deel II
bouwbeschrijving



Het bouwen van de AM-FM STUDIO-Super is ondanks de FM-combinatie zeer eenvoudig en leidt onmiddellijk tot topprestaties indien men zich zonder de geringste afwijking precies houdt aan de bouwvoorschriften en -tekeningen.
Uiterst belangrijk zijn een juiste bedrading en juiste „aardpunten".
Men werkt immers met frequenties tot 100 MHz, d.w.z. 100 maal zo hoog als b.v. de 1 MHz van Hilversum.
Een draadlengte van enkele c.m. heeft in het algemeen bij 1 MHz een zó geringe wisselstroomweerstand, dat die te verwaarlozen is.
Bij 100 MHz echter kan deze waarde honderd maal zo groot worden en daarmede beslissend zijn over goede of slechte, ja zelfs geheel geen werking van de ontvanger.
Bij het ontwerpen van de STUDIO Super werd dit nog eens terdege ondervonden en werden bedrading en aardpunten stuk voor stuk zorgvuldig bekeken. Waar nodig werd veranderd tot alle kinderziekten, in de vorm van instabiliteit, volkomen uitgewoed waren.
Zeer beslist gebruike men keramische condensatoren, waar dit is aangegeven. Montage van één enkele papiercondensator i.p.v. een keramische kan de ontvanger onbedaarlijk instabiel maken, of in ieder geval de weergave ongunstig beinvloeden.
Immers, positieve (parasitaire) terugkoppeling kan de fase-karakteristiek der afstemkringen vervormen, wat bij FM tot ernstige vervorming der geluidweergave leidt.
Om te voorkomen dat enkele soldeerpunten nauwelijks bereikbaar zijn, diene men eerst enige bedrading aan te brengen aan de FM-tuner en 7 toetsen spoelblok.
Daarop volgt de bevestiging dezer eenheden in hierna te noemen volgorde.

VOORBEDRADING

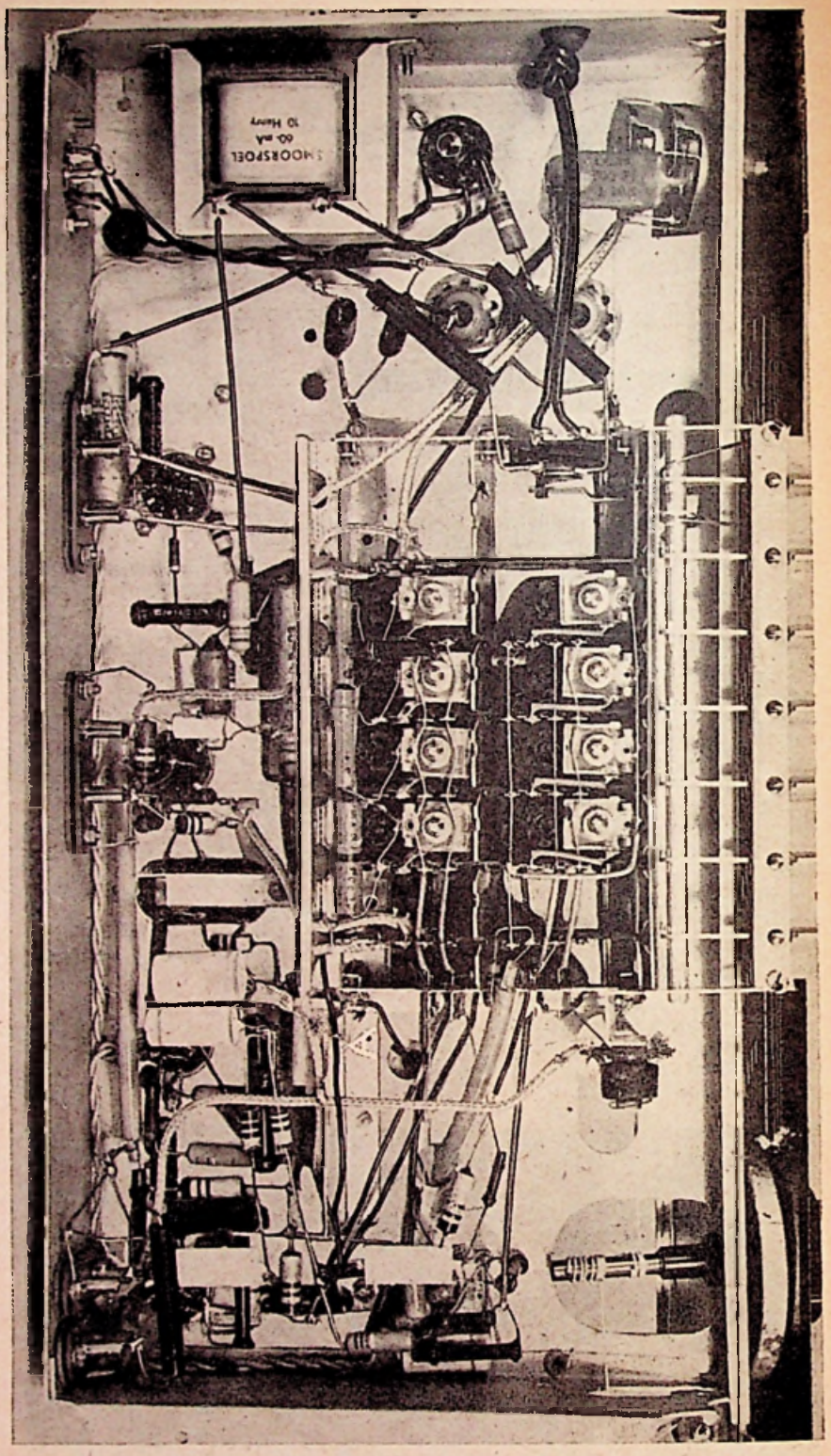
1o. De FM-unit is gebouwd op en om het chassis van de AM-afstemcondensator. Men soldere nu aan elk der beide aardstrippen een geisoleerde draad van ong. 15 cm en aan de statorpakketten eveneens een geisoleerde draad van ongeveer 20 cm. Deze vier draden mogen in geen geval evenwijdig naast elkaar komen te liggen en worden later op maat afgeknipt.
Vervolgens montere men twee keramische condensatoren van 1.000 pF over de gloeidraad der EC92-buizen op de FM-unit, alsmede een montagesteuntje voor de H.F.-smoorspoel, welke ter verzekering van de stabiliteit in de gloeistroom-voeding van de FM-unit zijn opgenomen.
De niet-geaarde geleiding van gloeidraad naar smoorspoel moet 1 mm dik zijn en zo kort mogelijk. Goed aandrukken tegen chassis!
Aan de achterzijde van de FM-unit bevinden zich 2 soldeerlippen, waarvan de linkse later n i e t wordt aangesloten. De rechtse lip is de + HSP-aansluiting van de tuner.
Het verdient aanbeveling te controleren of de beugel die de beide spoelkernen aandrijft soepel draait. Eventueel de verschillende wrijvingsvlakken met b.v. vaseline insmeren.
Daarna soldere men coaxiaal kabel I aan de m.f.-trafo, die zich op de FM-tuner bevindt.
De mantel van de kabel mag beslist niet met het chassis van de FM-tuner contact maken, noch ermede verbonden worden!
Let op dat men de kabel met d i k k e ader gebruikt, anders krijgt men later de M.F.-trafo niet in afstemming!
Tenslotte bevestige men aan de top van de M.F.-bus een aardstrip, welke met een dik sterk soepel litze later bij de voet van de ECH81 aan het chassis verbonden wordt.
Zorg dat de hiervoor te gebruiken litzedraad juist ruim genoeg genomen wordt om de verende opstelling van de FM-tuner niet te belemmeren.
Nu kan de Tuner op het chassis bevestigd worden.
2o. Het spoelblok moet eveneens eerst van enige bedrading worden voorzien, waarvan de lengte voorlopig



benaderend bepaald kan worden.
Langs de aansluistrip, welke uit de toets gemerkt FM door het spoelblok loopt zijn immers 6 korte lippen bevestigd, welke zich straks zo dicht bij het chassis zullen bevinden, dat het noodzakelijk is ze van te voren van bedrading te voorzien.
Nu kan men het spoelblok op het chassis bevestigen.

BEDRADING

Zoals reeds met nadruk gezegd: Houdt U stipt aan deze voorschriften.
Hier volgen nog enkele aanwijzingen van belang.
Gebruik uitsluitend onderdelen van de aangegeven electrische waarden. In vele gevallen is ook het merk in de stuklijst vermeld.
Dat wil niet zeggen, dat andere merken niet geschikt zouden zijn, doch dat deze in dit ontwerp zijn toegepast en hiermede de beste resultaten zijn verkregen.
Voor weerstanden neme men een tolerantie van 10%.
In het principeschema in het vorige nr. van -R.E- ziet men twee weerstanden van elk 0,1 MΩ aangegeven bij het rechtse deel van de EABC80.
Zo mogelijk neme men hiervoor twee gelijke, waarbij het er minder op aankomt dat hun waarde precies 0,1 is, dan wel juist hun onderlinge gelijkheid.
Een scherm, dat moet worden opgesteld in het verlengde van de achterzijde van het spoelblok aan de linkerzijde hiervan (zie foto, punt A) dient juist te worden geaard. Het einde van het scherm nabij het spoelblok moet enerzijds goed contact maken met het chassis, anderzijds solide verbonden worden met de soldeerlip welke zich aan de „boven"kant van het spoelblok bevindt. Ook de langskomende afgeschermde kabels dienen hieraan en aan het scherm gesoldeerd te worden.
Druk overigens alle bedrading zo goed mogelijk tegen het chassis. Dit is een goedkope en zeer efficiente manier van afschermen.
Denk er om de coaxiale kabels I en II (dikke, resp. dunne ader) niet te verwisselen, daar men anders verschillende kringen niet in afstemming kan krijgen.
Breng de twinlead van de FM-tuner buitenom naar de aansluit-entree voor de dipool.
In het chassis is aan de zijkant hiervoor een opening gelaten.
Gebruik voor de H.F.-smoorspoelen in de netleiding, alsmede voor die op de FM-tuner, die met dikke kern. De andere met dunne kern dient voor de antenne-aansluiting.
De eindbuis EL84 kan op verschillende manieren ingesteld worden.
In dit schema is gekozen de instelling waarbij een kathodeweerstand van 200 Ohm en een l.s.-trafo van 7000 Ohm worden gebruikt. Voor een andere instelling kan men een kathodeweerstand van 135 Ω nemen en men heeft dan een l.s.-trafo voor 5200 Ω nodig. Het resultaat is een ca. 10% grotere output.



Gebruikt een zeer goede l.s.-trafo, daar de weergave-qualiteit hiervan sterk afhangt.
Controleer eerst of de l.s.-trafo, belast met de luidspreker inderdaad de juiste wisselstroomweerstand heeft.
De SONOTRON XQ-meter biedt hiertoe op eenvoudige en snelle wijze de gelegenheid.
In het schema is voor elk der afvlakcondensatoren een capaciteit van 32 μF aangegeven. Een nog grotere bromvrijheid wordt verkregen door hiervoor elk 64 μF te gebruiken.
In het principe-schema van de FM-unit behoort over de uitgangsklemmen der middelfreq.-trafo een weerstand van 50 kΩ aangebracht te worden.

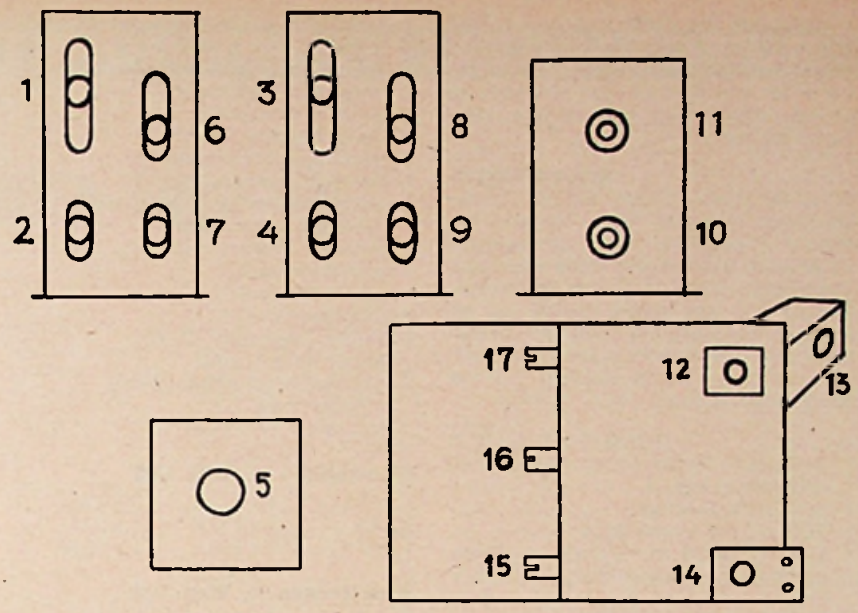
In enkele gevallen kan de laatste rest van brom verwijderd worden door de dubbele pot.-meter d.m.v. een pertinax ringetje geisoleerd op te stellen. Tenslotte: gebruik goed geisoleerd montagedraad, goede soldeer met harskern (en beslist nergens en nooit soldeervet of soldeerpasta).

AFREGELING F.M.

Gebruikt wordt een ongemoduleerd signaal.
Als afregelindicator gebruike men een 0,1 mA gelijkstroommeter in serie geschakeld met een weerstand van 50 kΩ. De weerstand wordt aangesloten aan de kathode van de meest rechtse diode (zie principe-schema, fig 2, vorig nummer -*RE*- van de EABC80 en de meter wordt met het chassis verbonden.
De signaalgenerator wordt nu verbonden met het stuurrooster van de EF80 en een sterk signaal van 10,7 MHz wordt ingesteld. Regel de ijzerkern 11 van de discriminator LK3 op minimum uitslag. Deze instelling is zeer critisch; gebruik een geisoleerde trimsleutel eventueel met een blad van isolatiemateriaal in plaats van metaal.
Verstel nu de signaalgenerator naar de ene zijde totdat een maximum output wordt verkregen. De grootte hiervan moet gelijk zijn aan die welke verkregen wordt door de signaalgenerator naar de andere zijde te verstemmen tot max. output.
Bij verschil in grootte der maxima regele men ijzerkern 10 van de discriminator LK3 totdat beide „toppen" gelijk zijn.
Vervolgens verbindt men de signaalgenerator met het stuurrooster van de EF85 en regele met een zo zwak mogelijk signaal de ijzerkernen af en wel zó, dat de beide toppen, welke bij verstemming van de signaal-generator ontstaan wederom gelijk zijn!
Evenzo handele men na aansluiting van de signaalgenerator aan het stuurrooster van de ECH81 met de ijzerkernen.
Daarna sluite men de signaal-generator aan op het met 6 gemerke punt van de F.M.-tuner en regele de kernen op dezelfde wijze af.
Thans resteert nog de afregeling van de oscillator-trimmer — en daarna van de signaalkring-trimmer — van de FM-unit.
Stel de schaalwijzer op stand 45, de signaalgenerator gemoduleerd op 98 MHz en regel de trimmers op max. l.f.-output af. (Dus niet de mA-meter als indicator gebruiken.
Tenslotte regele men de ijzerkernen af op max. l.f.-output bij een gemoduleerd signaal van 92 MHz.

Tabel voor het ijken van de glasplaat

180	—	**87**
140	—	**90**
115	—	**92**
95	—	**94**
70	—	**96**
45	—	**98**
25	—	**100**
10	—	**101**



Volgorde van Afregelen	Stand van de afst.wijzer	Meetzend.-frequentie	Koppeling meetzender	Afregeling en output-aanwijzing	Opmerking
MF-band-filters	M.G. ± 500 m	465 kHz	200 pF aan G1 v. ECH81	**1, 2, 3,** en **4** op maxim.	Sterktereg. maximum
MF-filter	Idem	465 kHz	Via kunst-ant. aan Y	**5** ijzerkern op minim.	
Oscillator			Via 200 pF aan G1 van ECH 81	ijzerkern op maximum Trimmer op maximum	Niet op spiegelfrequentie afstemmen. - Wanneer de oscillator afgeregeld is in een band, dan direct er-op de signaalkring in die band afregelen; zie onder
K.G.	45 m 18 m	6,7 MHz 16,7 MHz			
V.B.	180 m 80 m	1,7 MHz 3,75 MHz			
M.G.	450 m 210 m	660 kHz 1450 kHz			
L.G.	1630 m 800 m	185 kHz 375 kHz			
Signaalkring			Via kunstantenne aan antenne-aardbus	ijzerkern op maximum Trimmer op maximum	Nog eens herhalen
K.G.	45 m 18 m	6,7 MHz 16,7 MHz			
V.B.	180 m 80 m	1,7 MHz 3,75 MHz			
M.G.	450 m 210 m	660 kHz 1450 kHz			
L.G.	1630 m 800 m	185 kHz 375 kHz			

AFREGELING A.M.

Het afregelen van de A.M.-kringen geschiedt op de gebruikelijke wijze volgens bovenstaande tabel.
Heeft men de coaxiale kabels I en II verwisseld, dan is de diodekring niet in afstemming te krijgen.

HET UITERLIJK

Een woord van lof dient de fa. Haraf hier te worden toegeroepen voor de zeer aantrekkelijke kast en vooral de luxueus uitgevorde schaal, die op het ontwerp van de STUDIO SUPER is aangepast en last but not least voor het

initiatief om als eerst met een AM/FM ontwerp te komen. Het muziekgenot, dat van dit ontwerp uitgaat, zullen zeker door het uiterlijk, dat van kast en schaal uitgaat nog aanmerkelijk worden verhoogd.

BOUWTEKENING

Door de grote ruimte, die de bouwtekening in beslag zou nemen, ten minste 4 pagina's, heeft de redactie na ampele overweging doen besluiten, deze niet in het blad op te nemen. Immers zou dan teveel ruimte aan de niet-geinteresseerden worden ontnomen. Een volledig bouwmap zal binnenkort (met dit bouwplan) bij de handel verkrijgbaar zijn.

ONDERDELEN

1 TOROTOR Studio Super chassis met afschermplaten.
1 TOROTOR FM-tuner
1 TOROTOR 7-toetsenblok
1 stel TOROTOR m.f.-trafo's en discriminator, type MF-AFO22; MF-AF023; LK3.
1 TOROTOR AM-FM fluitfilter
7 TOROTOR buishouders
3 TOROTOR afschermbussen v. buisvoet.
1 TOROTOR spanningscaroussel
4 entrees
2 3-wegs montage-steunen
1 Haraf voedingstrafo
1 Haraf smoorspoel
1 Haraf uitgang 7000/5
3 Haraf h..f.-smoorspoelen
1 Haraf h.f.-smoorspoel
1 dubb. pot.-meter 2 x 0,5 MΩ.
1 dubbele losse knop
1 dubbele vaste knop
1 afschermkabel I
1 afschermkabel II
40 montage-boutjes
1 stukje Twin-lead (25 cm)
afgeschermd kous
geisoleerd montage-draad
soldeerlipjes
netsnoer + steker

Weerstanden ¼ Watt ERIE

1 x 100	4 x 47 k	3 x 1 M
2 x 1 k	4 x 100 k	1 x 2 M
1 x 10 k	1 x 220 k	1 x 10 M

Weerstanden ½ Watt ERIE

2 x 160	2 x 47 k	1 x 150 k
2 x 1 k	1 x 50 k	1 x 220 k
1 x 22 k	1 x 60 k	2 x 1 M
1 x 33 k	1 x 100 k	

Weerstanden 1 Watt ERIE

1 x 200 1 x 100

Kokercondensatoren NEOKON:

2 x 300 pF 2 x 0,01 μF 3 x 0,1 μF
1 x 500 pF 5 x 0.05 μF

Keramische condensatoren NEOKON

3 x 47 pF 5 x 100 pF 90x 10 nF

Micro-elco's MICRO:

1 x 50 μF 25 V 2 x 32 μF 450 V
1 x 8 μF 350 V

Spanningstabel:

Spanning op 1e elco: 265 V
Spanning op 2e elco: 250 V

	Anode	triode	G2	G1
ECH81	250	110	110	—2
EF85	240		100	—2
EF80	40		35	—0,3
EABC80	90			—8,3
EL84	240		250	—8
EM34	250		250	—0.3
FM-tuner	230			

Alle spanningen gemeten t.o.v. chassis met buisvoltmeter (ing. weerstand ± 10MΩ).

(Dit artikel werd ons toegezonden door N.V. Haraf, den Haag)

EEN NIEUW PATENT

van R. W. Chick te Beverley (Mass.)
ELECTRONISCH ORGEL
Patent nr. 2.636.989.

Dit patent heeft betrekking op een verbeterd muziekinstrument met grote stabiliteit. Uitgegaan wordt van 12 Hoofd-oscillatoren, die elk een toon van het boven-octaaf van het orgel voortbrengen. Deze voeden op hun beurt oscillators, die alle afgeleide frequenties (subharmonischen) voortbrengen.
Aldus leveren 12 regelbare oscillatoren alle frequenties van een 88 noten tellend orgel.
De Multivibrator van fig. 1 laat zien hoe de hoofdoscillator eruit ziet. V2 — de rechter helft van de triode in fig. 1 — is de output-triode.
Een grote condensator C1 (ongeveer 0,02 μF) laadt het rooster van Buis 1 (V1), de linker helft van de bovenbedoelde triode.
V2 levert de spanning voor V1 via C2-C3. Hierdoor blijft de output constant en wordt te hoge spanning voorkomen. De hoge weerstand R scheidt de vari-triodes. De oscillator-frequentie wordt bepaald en ingesteld door een spoel met hoge Q.
Fig. 2 laat zien een serie „dochter"-oscillatoren, die allemaal een „a" van het orgel voortbrengen. De hoofd-osc. geeft 3520 cycles, dit is de hoogste „a" van de eerste dochter-oscill. (V1). Deze frequentie wordt via L1 en L2, dus inductieve koppeling, overgebracht, een blokkeringscondensator geeft V2 de nodige energie. Aan de output van V2 is de frequentie 1760 c/s, dus gehalveerd oftewel de „a", die een octaaf lager ligt. Op dezelfde wijze wordt het signaal van elke generator overgebracht naar de „dochter", die de halve frequentie voortbrengt van de oscillator, waardoor zij gevoed wordt
Elke triode is als kathode-volger geschakeld om beinvloeding van de signalen op elkaar te ondervangen. Alle spoelen van fig. 2 hebben een gemeenschappelijke kern. De koppeling is bijzonder critisch.
Een reeks „dochters", zoals in fig. 2, wordt gebruikt om de andere noten van het klavier op te wekken. Elke frequentie wordt door een filter naar wens gevormd; zo kunnen allerlei instrumenten uit het orkest geïmiteerd worden.
Tenslotte wordt het signaal versterkt en naar de luidspreker(s) gevoerd.
Er is ook rekening gehouden met het aanbrengen van tremolo effecten en vibrato; twee slechts weinig Hertz van elkaar liggende frequenties worden van twee dochter-oscillatoren afgenomen. Op deze wijze kan men naar verkiezing vibrato geven.

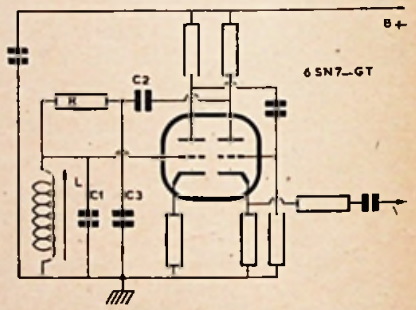
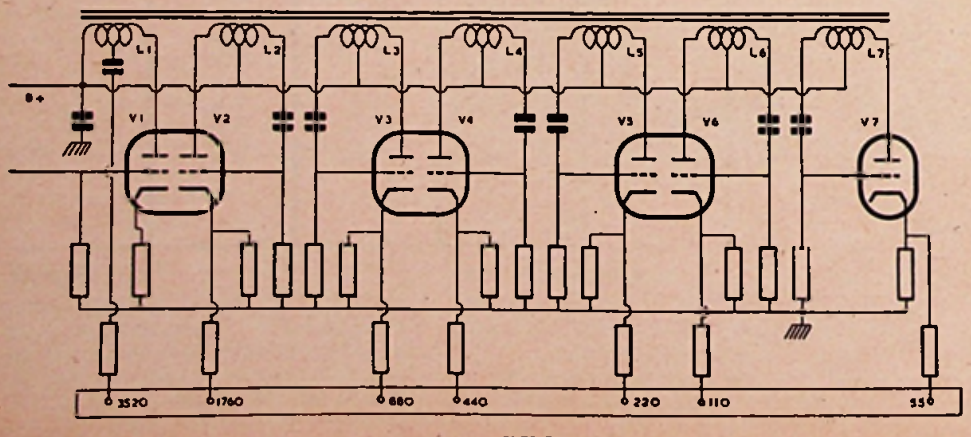


Fig. 1. De Hoofdoscillator



Figuur 2.

Noroton inbouwsuper voor FM

In deze tijd, nu de amateur reikhalzend uitziet naar een weergave, die men als high-fidelity kenschetst, wordt men geconfronteerd met de moeilijkheid hoe men een signaal moet verkrijgen, dat direct, of indirect via band of plaat, recht doet aan de uitmuntende eigenschappen, die men ten koste van veel tijd en geld in de combinatie versterker-luidspreker(s) heeft weten te leggen.

De F.M. is hier de ware redder in de nood gebleken. Hier is het signaal zodanig, dat het inderdaad zin heeft de kwaliteit van de overige weergaveapparatuur zo hoog op te voeren.

Tot dit doel is de NOROTON super gecreëerd. Ideaal voor inbouw in een klasse versterker, uitmuntend geschikt voor een prima radio-ontvanger, die deze band nog niet ontvangen kan. De afmetingen kunnen geen bezwaar zijn. Deze zijn: lengte 22,5 cm, breedte 5 cm, hoogte incl. buizen 9,5 cm. Universeel bruikbare bevestigingsstrippen worden meegeleverd, terwijl ook het materiaal voor de afstemming bij de prijs is inbegrepen.

Aan welke eisen moet nu zulk een ontvanger voldoen.

1o. De verhouding tussen ruis en signaal moet zo gunstig mogelijk zijn. Grote gevoeligheid heeft geen zin, indien de weergave bedorven wordt door een sterk ruisen. Men moet dan de hoge tonen weer afsnijden; FM wordt dan een dwaasheid. Veel amateurs hebben dit door schade en door schande geleerd, toen zij tegen z.g.n. fancyprijzen zich een FM unit hebben aangeschaft, die volkomen verouderd bleek te zijn en die slechts bruikbaar is, indien men tevreden is met de ontvangst van één zender, die in de onmiddellijke nabijheid ligt. Dat deze omstandigheden zich voorhands in Nederland niet voordoen, zal een ieder duidelijk zijn. Bovendien gaat hier de belangstelling uit bij voorkeur naar de Duitse programma's, hetgeen slechts te realiseren is, indien men de beschikking heeft over een prima, hoogliggende antenne (afgezien van enkele gebieden in ons vaderland, die dicht bij de grens liggen) en over een ontvanger, die aan de hoogste eisen voldoet.

2o. De gevoeligheid moet maximaal zijn. Deze moet men in de h.f.-kringen zoeken. Hier toch wordt de signaal-ruis-verhouding bepaald.

3o. Grote selectiviteit, zich openbarend in grote steilheid van de curve (zie afbeelding).

4o. Grootst mogelijke beveiliging tegen spiegelfrequenties.

5o. Volmaakte onderdrukking van de oscillatorstralingen.

6o. Frequentiebereik van 50-15000 Hz ± 1 dB.

7o. Geen frequentiedrift.

Ons zuster-orgaan RADIO MENTOR was zo welwillend ons de meetdata van de NOROTON Super voor publicatie in -R.E- ter beschikking te stellen. Deze metingen werden verricht door de universiteit van Berlijn-Charlottenburg, een instantie dus, die boven de partijen staat en die zich zeer zeker niet schuldig zal maken aan geflatteerde gegevens, hetgeen men bij fabrieksopgaven helaas nog al eens moet constateren.

Korte beschrijving:

12 kringen: 3 voorkringen, oscillatorkring, 8 m.f.-kringen.

Afstemming door tweevoudige draaicondensator;

Buizen: ½ PCC 84 1e h.f.-versterker; ½ PCC 84 2e h.f.-versterker; EC92 zelfoscillerende mengbuis; EF42 1e m.f. versterker; EF41 2e m.f.-versterker + 1e begrenzer; RL231 ratiodetector + 2e begrenzer.

Antenne-ingang: 240 Ω symmetrisch, 60 Ω asymmetrisch.

Gevoeligheid: 0,7 μVolt bij 40 kHz zwaai-factor 3.

Ruisgetal: beter dan 3 KTo (zie toelichting.

Selectiviteit: bij 300 kHz 1 : 5000

De-emphasis 50 μseconden. Deze terugduw is volgens internationaal vastgestelde norm.

Onderdrukking der oscillatorstraling door 2 voortrappen en neutralisatie.

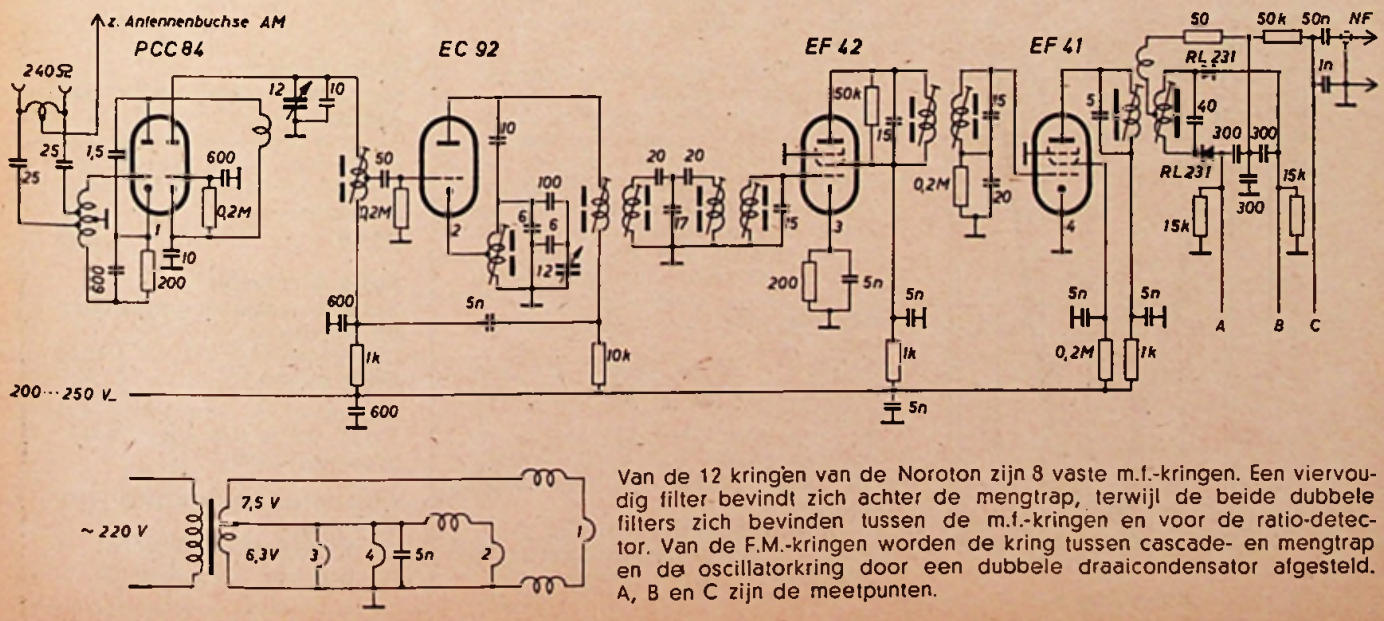
Aansluitmogelijkheid voor afstemoog.

Ingebouwde gloeistroomtrafo voor 7,5 en 6.3 Volt.

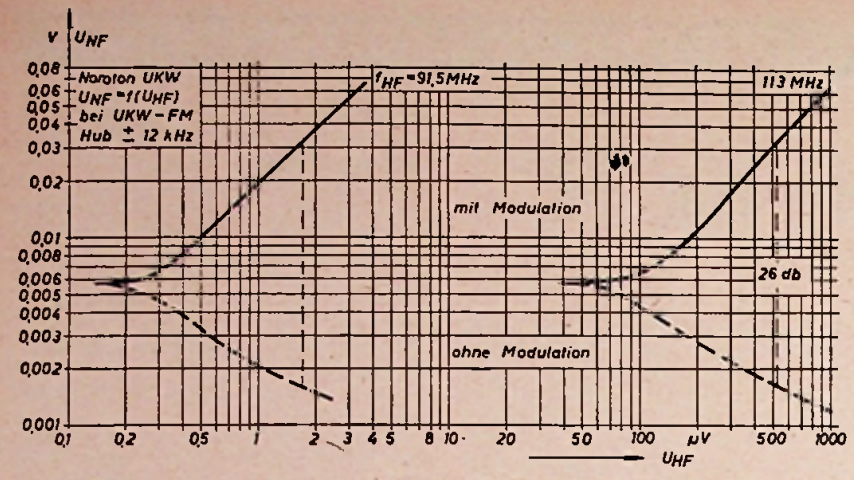
Door speciaal filter kan men de FM-antenne ook voor AM gebruiken.

TOELICHTING OP DE TERM 3 KTo BIJ HET RUISGETAL.

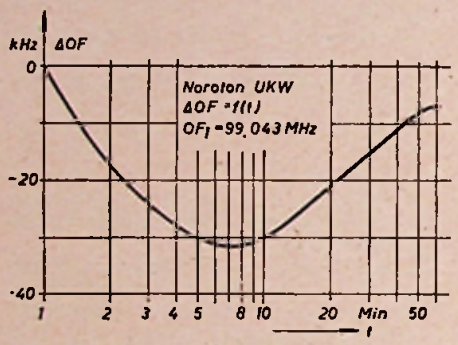
Een ieder zal weten, dat een impedantie, ook al bestaat deze uit een combinatie van de beste condensatoren en weerstanden, een ruis introduceert. Nu duidt de term 3 KTo aan, dat de ruis, die door de ontvanger wordt ge-



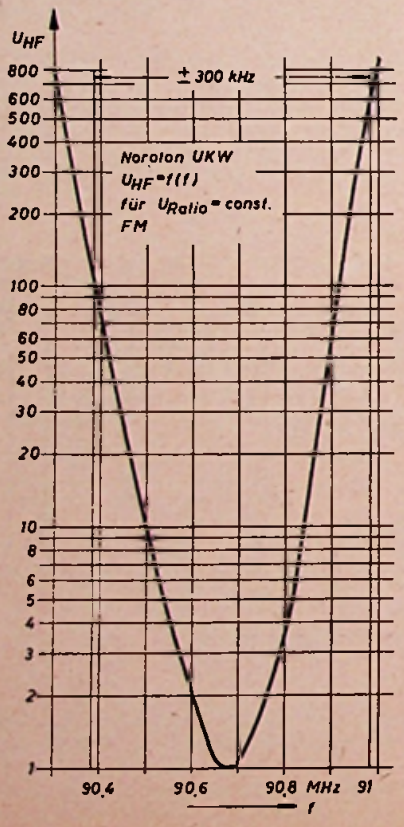
Van de 12 kringen van de Noroton zijn 8 vaste m.f.-kringen. Een viervoudig filter bevindt zich achter de mengtrap, terwijl de beide dubbele filters zich bevinden tussen de m.f.-kringen en voor de ratio-detector. Van de F.M.-kringen worden de kring tussen cascade- en mengtrap en de oscillatorkring door een dubbele draaicondensator afgesteld. A, B en C zijn de meetpunten.



Afbeelding 1



Afbeelding 2



Afbeelding 3

produceerd, slechts het drievoudige is (10 dB) van de thermische ruis van de ingangsimpedantie, die 240 Ω bedraagt is ten hoogste 0,01 μVolt. De eigenruis van de NOROTON super is dus kleiner dan 0,03 μVolt.

Beter dan de beschrijving in superlatieven, die in een technisch tijdschrift eigenlijk niet thuis horen, demonstreren deze meetgegevens de kwaliteit van de NOROTON super.

In afbeelding 1 vindt U de meting van de ruisafstand. Onderzocht werd de afstemmingsfrequentie en de spiegelfrequentie daarvan. (91,5 MHz en 113 MHz). Hier kan men de gevoeligheid en de beveiliging tegen spiegelfrequenties vaststellen. Bij 1,8 μVolt verkrijgt men reeds een signaal-ruis-afstand van 26 dB (1 : 20). Tussen signaal en spiegel is de verhouding in de orde van 1 : 300. Hier dient men zich nog te realiseren, dat gemeten wordt bij de ongunstige zwaai van 12 kHz.

Afbeelding 2 toont U de frequentiedrift gedurende de opwarmperiode van 1 minuut tot 60 minuten na het inschakelen, gemeten bij een oscillator-frequentie van 99,043 MHz. als afwijking van deze 1 minuut na het inschakelen aangenomen waarde. Na verloop van enige tijd bedraagt de drift dus ± 7 kHz.

Afbeelding 3 toont U de „omgekeerde" selectiviteitscurve.

Hier ziet U de filtercurve gemeten bij constante spanning aan de anode van de laatste m.f.-buis. Dit is de enig mogelijke meetmethode bij FM. Men stelde hier de NOROTON in op een bepaalde frequentie om daarna te meten bij verstemming van de meetzender hoeveel maal sterker het signaal moest zijn om aan de anode van de 2e m.f.-buis een even grote output te verkrijgen.

Bij 300 kHz zal het signaal dus resp. 100 (40 dB) en 560 (55 dB) maal sterker moeten zijn.

Bij vergelijking met de curven van de handelsapparaten zal het U opvallen, dat deze waarden nog niet bereikt werden.

De anodespanning 200 Volt bij 28 mA dient aan het bestaande apparaat of versterker te worden ontnomen.

UCOSTA

DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
BD. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen. die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt :er perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers Pre-Selectors Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

Car Radio
De volledige bouwbeschrijving [illegible] auto radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Constuctor
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement ..... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

Uitvoering van opdrachten kan i. v. m. de invoer enige weken in beslag nemen.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
WIMAR UITGEVERSMIJ
Haarlem – Postbox 14

Prof. Dr. H. M. Dekking, Groningen. — Na de in Uw blad gepubliceerde Viddeleer-toonregeling te hebben gebouwd, ben ik natuurlijk gaan proberen een goed ding nog te verbeteren. Met name heb ik gezocht naar een oplossing voor het samengedrongen zijn van de decibel-verdeling aan het einde van de schaal bij het gebruik van potentiometers (bedoeld wordt de schakeling van blz. 37 van het Jan.-nummer - Red. -*RE*-).

M.i. geeft de Viddeleer-regeling meer dan nodig is gezien de curve van de normale gramofoonplaten moeten **altijd** de lage tonen worden opgehaald en **altijd** de hoge worden verzwakt.

Het omgekeerde: het verzwakken van de lage- en het ophalen van de hoge tonen komt praktisch nooit voor. Als men nu één helft van de potentiometers vervangt door een vaste weerstand van 0,5 MΩ, kan men de andere helft met een logarithmische potentiometer uitvoeren, waardoor het eerst samengedrongen uiteinde der decibelschaal wordt „uitgerekt" en men een nagenoeg lineair verloop krijgt, dat voor de hoge tonen van 0 tot —20 dB en voor de lage van 0 tot + 20 dB loopt. Nu is, naar de Heer Viddeleer zelf aangeeft, een ophalen van de lage tonen van 20 dB eigenlijk nog aan de lage kant.

In mijn versterker, waarvan het schema van de voorste helft hierbij gaat (fig. 1 - Red. -*RE*-), heb ik daarom tussen eerste en tweede buis een kleine tegenkoppeling aangebracht, die de lage tonen circa 10 dB ophaalt. De potentiometer regelt nu van + 10 tot +30 dB, en daarmee voldoet de regeling ruimschoots aan de eisen van de platendraaier. Eigenlijk zelfs te veel, want met volle ophaling wordt de „turntable rumble" waar eigenlijk alle draaitafels aan lijden, soms beslist hinderlijk.

Ik hoop, dat de Heer Viddeleer nog eens een listige oplossing voor deze kwaal aan de hand zal doen. en ben benieuwd naar zijn mening over mijn suggesties.

Antwoord: Uitsluitend beschouwd vanuit het oogpunt van de platendraaier zou men inderdaad voor de meeste gevallen kunnen volstaan met een toonregeling die alléén lage tonen ophaalt en hoge afsnijdt. Houdt men echter ook rekening met de wensen van hen die behalve afspelen ook zelf opnemen (en waarom zou men dat niet doen?) dan moet het bovendien mogelijk zijn lage tonen af te snijden en hoge op te halen.

Een toonregeling die alléén laag ophaalt en hoog afsnijdt, resp. alléén laag afsnijdt en hoog ophaalt, dan wel alléén laag en hoog ophaalt of alléén laag en hoog afsnijdt, is op verschillende manieren goed uit te voeren, d.w.z. zodanig, dat de dB-ijking van de regelorganen ongeveer lineair wordt. Zoals U aangeeft, kan een lineaire dB-schaal vrij behoorlijk worden benaderd door gebruik van logarithmische potentiometers.

Bij toonregelschakelingen, zoals ik die o.a. heb beschreven, waarmede met **dezelfde** potentiometer moet kunnen worden opgeheaald of afgesneden, is worden opgehaald of afgesneden, is over potentiometers moeten kunnen beschikken, waarvan de ene helft logarithmisch en de andere helft anti-logarithmisch verloopt, en voor zover mij bekend, zijn die niet in de handel verkrijgbaar.

De suggestie die U aan de hand doet, kan voor de velen, die eveneens alleen afspelen en niet zelf opnemen, ongetwijfeld nuttig zijn en men kan daar nog wat verder op doorborduren. Indien men namelijk de door U aangegeven schakeling zó zou inrichten. dat met behulp van een dubbelpolige omschakelaar het gehele correctienetwerk tussen de punten A en B in fig. 1 als het ware om een verticale as wordt omgeklapt, dus zó dat A op het punt van B en B op het punt van A komt te zitten, kan men in de ene stand van deze omschakelaar laag ophalen en hoog afsnijden, en in de andere stand laag afsnijden en hoog. ophalen, met het voordeel dat de maximale hoek waarover de potentiometers kunnen worden verdraaid twee maal zo groot wordt.

Stelt men op het behoud der mogelijkheid om laag af te snijden en hoog op te halen geen prijs, dan zou het correctienetwerk eenvoudiger kunnen worden en zou de door U bedoelde toonregelschakeling kunnen worden uitgevoerd, zoals in fig. 2 is aangegeven.

Wat de hinderlijke „turntable rumble" betreft: het is nu eenmaal een nadeel van alle toonregelschakelingen waarbij het laag ophalen met een enkele condensator wordt verkregen, dat dan de frequentiekarakteristiek tot in het gebied der zéér lage frequenties blijft oplopen en met een zéér goede versterker kan dan naar beneden toe tot frequenties van enkele hertz de versterking aanzienlijk zijn, waardoor dit motorgestommel hinderlijk wordt. Op het eerste gezicht lijkt het weinig belangrijk of aan de lage kant de frequentiekarakteristiek b.v. tot 20 Hz of tot 5 Hz doorloopt, maar men mag niet uit het oog verliezen dat in het laatste geval de relatieve bandbreedte een factor 4 groter wordt.

Bij de toonregelschakeling volgens fig. 2 wordt het afvallen aan de lage kant

TABEL I:

Frequentie	Schakeling volgens figuur 2 met : C=1,0 μF	C=0,5 μF	C=0,25 μF	C=0,1 μF	Schakeling volg. fig. 3
3 Hz	+23,0 dB	+18,7 dB	+13,3 dB	+ 5,5 dB	— 2,8 dB
10 Hz	+25,0 dB	+23,9 dB	+20,9 dB	+14,5 dB	+11,2 dB
30 Hz	+20,0 dB	+19,5 dB	+18,8 dB	+16,8 dB	+26,0 dB
100 Hz	+11,0 dB	+11,0 dB	+11,0 dB	+10,8 dB	+10,0 dB
300 Hz	+ 3,9 dB	+ 3,9 dB	+ 3,9 dB	+ 3,9 dB	+ 1,9 dB
1000 Hz	+ 0,5 dB	+ 0,5 dB	+ 0,5 dB	+ 0,5 dB	0 dB

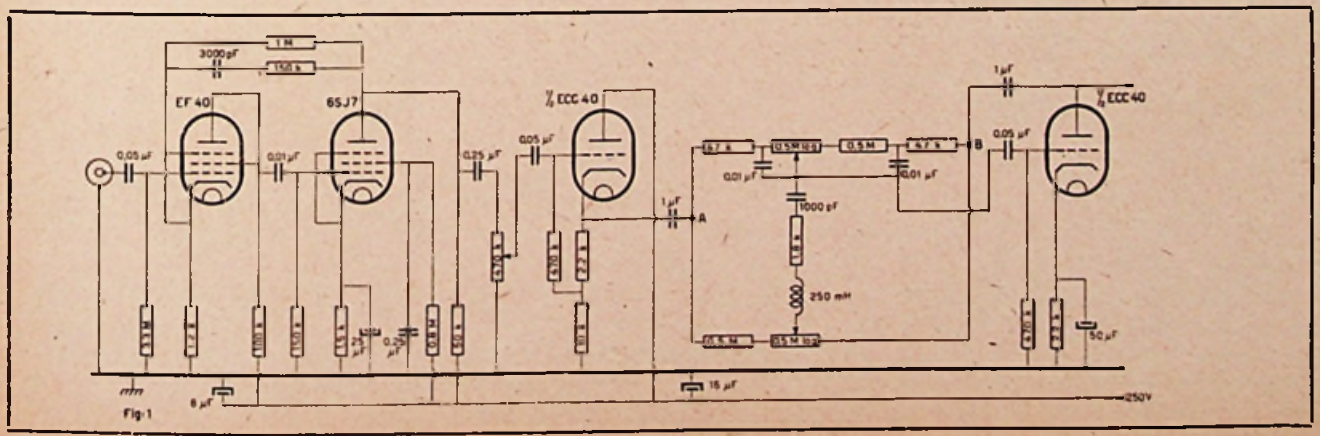


fig. 1

voornamelijk bepaald door de grootte van condensator C. Door deze condensator te verkleinen valt de frequentiekarakteristiek aan de lage kant eerder af.
Een principieel veel betere oplossing om hinderlijk motorgestommel te voorkomen, is verwerkt in mijn eerste toonregelschakeling (zie October-nr. van P.E.). Het ophalen van lage tonen geschiedt hier selectief door de op 30 Hz afgestemde seriekring L1—C2. Beneden 30 Hz valt de versterking snel af, zodat van zeer laagfrequente storingen geen hinder wordt ondervonden. Ongetwijfeld heeft deze eigenschap veel bijgedragen tot de populariteit van deze schakeling.

Voor Uw geval zou deze schakeling kunnen worden uitgevoerd, zoals in fig. 3 is aangegeven. Indien de beide logarithmische potentiometers P1 en P2 op de goede manier worden aangesloten, wordt een ten naastenbij lineaire dB-schaal verkregen. Doordat, in afwijking met het oorspronkelijke ontwerp, waarvan fig. 3 een modificatie is, de condensator C2 hier niet met het knooppunt van de weerstanden R2 en R3, doch direct met de kathode is verbonden, zodat bij 30 Hz niet alleen R3 doch ook R2 voor wisselstroom door de seriekring L1—C2 wordt kortgesloten, kunnen, indien de ijzerkernspoel L1 een redelijk lage verliesweerstand heeft, lage tonen maximaal ongeveer 26 dB worden opgehaald, zodat de bascorrectie in Uw voorversterker (welke eveneens mank gaat aan het euvel dat in het gebied der zeer lage frequenties de karakteristiek blijft oplopen) zou kunnen vervallen.

De berekende maximale correcties aan de lage frequentiekant voor de schakelingen volgens fig. 2, met verschillende waarden van condensator C en van de schakeling volgens fig. 3, vindt U in tabel I.

Hieruit blijkt wel, dat de schakeling volgens fig. 3, ondanks de grotere maximale correctie bij 30 Hz, daar beneden veel sneller afvalt en deze schakeling is dan ook verreweg het beste om hinder van zeer laagfrequente storingen (b.v. motorgestommel) te vermijden.

Daartegenover staat, dat door de afwezigheid van de ijzerkernspoel L1, de schakeling volgens fig. 2 een betere sprongkarakteristiek („transient response") heeft.

Viddeleer

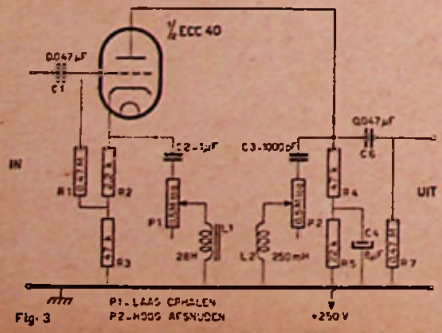


Fig. 3

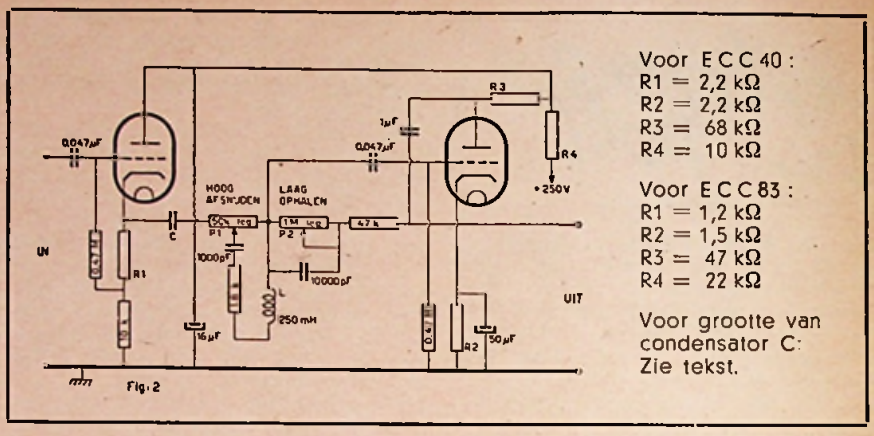


Fig. 2

Voor E C C 40 :
R1 = 2,2 kΩ
R2 = 2,2 kΩ
R3 = 68 kΩ
R4 = 10 kΩ

Voor E C C 83 :
R1 = 1,2 kΩ
R2 = 1,5 kΩ
R3 = 47 kΩ
R4 = 22 kΩ

Voor grootte van condensator C: Zie tekst.

P. H. Broerse, Amstelveen. —
De uitgangsimpedantie van de Viddeleer-toonregeling is vrij hoog. Is het niet mogelijk deze te verlagen door de toonregelbuis zelf tevens als kathodevolger te gebruiken, dus door de uitgangsspanning niet af te nemen van de anode, maar van de kathode of van het knooppunt R2—R3?
De formules die in dit artikel voorkomen heb ik kunnen afleiden, maar hoe de uitgangsimpedantie wordt berekend, met name van een kathodevolger, is mij niet duidelijk.
Zoudt U dit nog willen behandelen?
Antwoord:
1. Bij de toonregelschakeling met gelijke weerstanden in anode en kathode is de uitgangsspanning niet van de kathode te nemen (P.E. Nr. 8 ,blz. 30) kan de uitgangsspanning worden afgenomen. Dit moet van de anode geschieden, omdat de buis maximaal een 10-voudige versterking moet kunnen geven. Met kathode-uitgang is de uitgangsspanning altijd kleiner dan de ingangsspanning; d.w.z. de versterking is altijd kleiner dan 1.
Indien U voor de toonregeling en een daarachter te schakelen kathodevolger om de uitgangsimpedantie te verlagen tezamen niet meer dan één buis wilt gebruiken, zal dit dus een dubbele buis (ECC 40, ECC83 of iets dergelijks) moeten zijn.
2. Bij een normale buisschakeling met een weerstand Ra in de anodeketen en geaarde kathode (kathodebasisschakeling) geldt voor de uitgangsspanning:

$$Vu = Ia \times Ra$$

of:
$$Vu = \frac{\mu \times Vi}{Ri + Ra} \times Ra$$

of
$$Vu = S \times Vi \times \frac{Ri \times Ra}{Ri + Ra} \qquad (1)$$

Hierin is de breuk

$$\frac{Ri \times Ra}{Ri + Ra}$$

de uitgangsimpedantie en die is in dit geval gelijk aan de uitwendige weerstand Ra met parallel daaraan de inwendige weerstand Ri.

De uitgangsimpedantie van een buis in anodebasisschakeling (kathodevolger) met een weerstand Rk in de kathode, kunt U als volgt berekenen:

$$Vu = Ia \times Rk$$

of: $Vu = S \times Vg \times Rk$

Hierin is Vg de wisselspanning die tussen rooster en kathode werkzaam is, dus Vg = Vi — Vu. Dit in de voorgaande vergelijking ingevuld, en dan aan weerszijden van het gelijkteken door Vu gedeeld geeft:

$$1 = S \times Rk \times \left(\frac{Vi}{Vu} - 1\right)$$

Hieruit Vu opgelost:

$$Vu = S \times Vi \times \frac{Rk}{1 + S \cdot Rk}$$

Teller en noemer van de breuk met 1/S vermenigvuldigd:

$$Vu = S \times Vi \times \frac{1/S \times Rk}{1/S + Rk} \qquad (2)$$

Evenals in vergelijking (1) stelt ook hier de breuk de uitgangsimpedantie voor, die in dit geval gelijk blijkt te zijn aan de kathodeweerstand Rk met parallel daaraan een weerstand ter grootte van 1/S.

Viddeleer.

P.E.

G. Keppel te Amsterdam. — Uit mijn rommelbak viste ik een afvlaksmoorspoel en een m.f.-trafo voor 110 kHz. De smoorspoel geeft met een C van 1,5 µF resonantie bij 35 Hz (Q = 3,5), de m.f.-trafo, waarvan ik de spoeltjes in serie schakelde, met een C van 4000 pF bij 10.000 Hz (Q = 12). Zijn deze spoelen bruikbaar in de Viddeleer-toonregeling of wordt daardoor de schakeling minder goed?

Antwoord: De bij het ontwerp vermelde spoelgegevens (L1 = 28 H met een Q van 3,5 bij 30 Hz, en L2 = 250 mH met een Q van 10 bij 10.000 Hz) zijn niet willekeurig gekozen, doch zijn bepaald door de volgende overwegingen: Bij de gekozen waarde van R3 en

Gevraagd door importeur electronische apparaten en onderdelen:

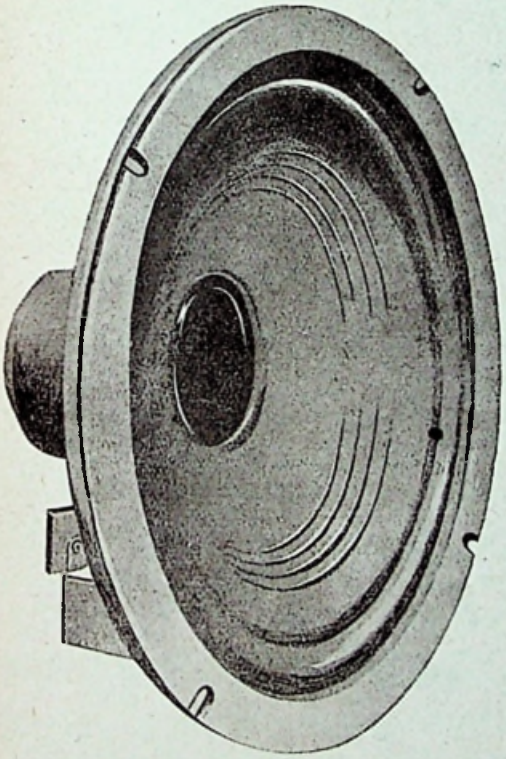
VERTEGENWOORDIGER

voor het bezoeken van industrie en laboratoria
Moet op de hoogte zijn met industriele electronica.
Bij gebleken geschiktheid wordt auto beschikbaar gesteld.

Brieven onder no. JTHRD bureau van dit blad

De Engelse kwaliteits luidspreker

ELAC

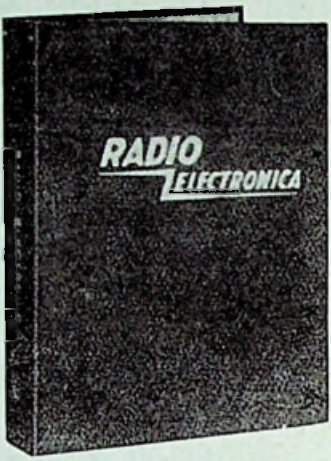


DE ZUIVERE EN BETROUWBARE LUIDSPREKER
met zó . . . . 'n geluid
en tegen matige prijs
Vraagt ELAC brochure

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE DOOR:

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEF. 22678

OPBERGMAPPEN



om de maandelijkse uitgaven van Uw lijfblad bij elkaar te houden.

Wij watertanden zelf van de wel zeer moole uitvoering, die de binder ons heeft voorgezet.

Solide mappen van rood linnen met goudopdruk.

Een simpel mechaniek stelt U in staat elke maand de uitgave van ~~RE~~ toe te voegen (waardoor het beschut wordt tegen beschadiging door b.v. een aluminium chassis) en het eruit te lichten, als U het weer nodig hebt.

PRIJS f 3.50

★★★★★★★★★★★★★★★★★

BANDEN JAARGANG 1953

om bij Uw eigen binder de 10 uitgaven over 1953 te doen inbinden in een pracht linnen band met goudopdruk

PRIJS f 1.50

★★★★★★★★★★★★★★★★★

Ondergetekende verzoekt bij verschijning toezending van

..... **OPBERGMAPPEN voor 12 uitgaven ~~RE~~ à f 3.50**

..... **BANDEN voor JAARGANG 1953 à f 1.50**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Hen, die wensen te gireren op ons giro-nr. 43.59.12 wordt verzocht deze bon niet in te zenden.
RADIO ELECTRONICA - POSTBUS 14 - HAARLEM

R4 (50 kΩ) moet de kathodeweerstand R3 voor wisselstroom tot ca. 1450 Ω worden verkleind om de versterking een factor 10 groter te maken, d.w.z. om 20 dB te kunnen ophalen. Hieruit volgt dat zowel de lage tonen spoel L1 als de hoge tonen spoel L2 een verliesweerstand R moet hebben ter grootte van:

$$\frac{50000 \times 1450}{50000 - 1450} = \text{ca. } 1500\ \Omega$$

De helling van de maximale regelkrommen wordt bepaald door de spoelkwaliteit

$$Q = \frac{2\pi fL}{R} \qquad (1)$$

van de spoelen. Om vanaf 300 Hz naar beneden 6 dB per octaaf op te halen, blijkt de Q van spoel L1 bij 30 Hz ongeveer 3,5 te moeten zijn. Om vanaf 3000 Hz naar boven ongeveer 11 dB per octaaf op te halen moet de Q van spoel L2 bij 10000 Hz ongeveer 10 zijn. Nu volgt uit vergelijking (1):

$$L = \frac{Q \cdot R}{2\pi f} \qquad (2)$$

waarin L de zelfinductie in henry, R de verliesweerstand in Ω, f de frequentie in hertz is en π = ca. 3.14.
Daar zowel Q als R en f vastliggen, is tevens de grootte van L bepaald. Uit vergelijking (2) volgt voor de grootte van spoel L1:

$$L1 = \frac{3{,}5 \times 1500}{6{,}28 \times 30} = \text{ca. } 28 \text{ henry}$$

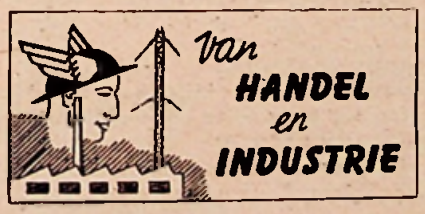
en moeten de condensatoren C2 en C5 om serieresonantie bij f = 30 Hz te geven 1 μF zijn. Evenzo vindt men voor de grootte van spoel L2:

$$L2 = \frac{10 \times 1500}{6{,}28 \times 10000} = \text{ca. } 0{,}25 \text{ H} = 250 \text{ mH}$$

en moet de condensator C3 voor resonantie bij 10.000 Hz ong. 1000 pF zijn. Zouden de weerstanden R3 en R4 kleiner dan 50 kΩ zijn gekozen, dan had ook de verliesweerstand R ongeveer evenredig kleiner moeten zijn. De spoelen L1 en L2 hadden dan een kleinere zelfinductie moeten hebben en de condensatoren C2, C3 en C5 een evenredig grotere capaciteit. Dit is met opzet niet gedaan, om het gebruik van papiercondensatoren groter dan 1 μF te vermijden.
Hoewel de electrische grootte van geen enkel onderdeel in deze schakeling bepaald critisch is, wil dit ook weer niet zeggen, dat men maar zonder meer spoelen met geheel andere gegevens kan gebruiken. Is bijvoorbeeld de zelfinductie tweemaal zo klein, doch de verliesweerstand R heeft wel de goede waarde, dan wordt de spoelkwaliteit Q de helft. Daardoor wordt de helling van de maximale regelkrommen minder steil; het ophalen van lage tonen begint dan bij ongeveer 600 Hz in plaats van bij 300 Hz. Is daarentegen de zelfinductie tweemaal zo groot, bij dezelfde verliesweerstand, dan wordt Q het dubbele en begint het ophalen van de lage tonen bij 150 Hz in plaats van bij 300 Hz.
Heeft de zelfinductie wel de aangegeven waarde, doch een verliesweerstand R die veel kleiner of groter dan de gewenste 1500 Ω is, dan heeft dit geen invloed op de frequentie waarbij het ophalen of verzwakken van lage of hoge tonen begint, doch alléén op de grootte van de maximale correctie, die dan geen 20 dB doch meer of minder zal zijn. De invloed hiervan is echter zeer gering. Is de verliesweerstand van L1 bij 30 Hz bijvoorbeeld slechts 750 Ω in plaats van 1500 Ω, dan wordt de maximale correctie ca. 22 dB in plaats van 20 dB. Bij R = 3000 Ω wordt dit ongeveer 18 dB in plaats van 20 dB. Hieruit blijkt wel, dat de verliesweerstand R aanzienlijk kan afwijken zonder dat men daarvan op het gehoor veel zal bemerken.
Uit de door U verstrekte gegevens volgt, dat de afvlaksmoorspoel een zelfinductie van 14 H heeft met een verliesweerstand bij 35 Hz van 880 Ω, en dat de m.f.-trafo een zelfinductie van 62,5 mH heeft, met een verliesweerstand van 325 Ω bij 10000 Hz. Deze zelfinducties zijn dus resp 2 en 4 maal te klein, waardoor het ophalen en het verzwakken van lage tonen bij 600 Hz in plaats van bij 300 Hz zal beginnen, en het ophalen en verzwakken van de hoge tonen bij ongeveer 750 Hz in plaats van bij 3000 Hz, zodat de schakeling dan inderdaad minder goed wordt.
Viddeleer

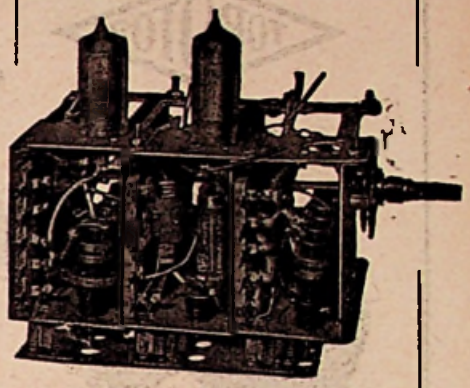
HIGH FIDELITY - De Hulsmuziekcentrale

kon wezens ziekte van de Heer Jac. Wigman niet worden opgenomen. Wij hopen dat hij weer spoedig achter zijn schrijftafel zal kunnen plaats nemen.



Fa. Kranenburg - Firato. Evenals verleden jaar zal de Fa. Kranenburg te Gouda, bij onze lezers welbekend door haar vooruitstrevend werk op het gebied van bouwdozen, weer een stand inrichten in de naaste omgeving van de FIRATO.
Groot was het succes van de Fa. Kranenburg voor haar aan het begin van dit seizoen uitgebrachte serie met o.a. het uitmuntende TOROTOR-materiaal, en dit is dan ook aanleiding voor onze hooggestemde verwachtingen voor het nieuwe seizoen. Diegenen, die zich voor de bouwdozen van de Fa. Kranenburg interesseren moeten maar eens een aanvraag indienen voor de uitgebreide catalogus van deze firma.

GELOSO



6-BANDEN
PRE-SELECTOR
BLOK

TYPE 2603

12—23 m
22—40 m
38—70 m
67—190 m
190—580 m
700—2000 m
Fono

TYPE 2602

10—16 m
15—25 m
24—40 m
39—65 m
64—190 m
190—580 m
Fono

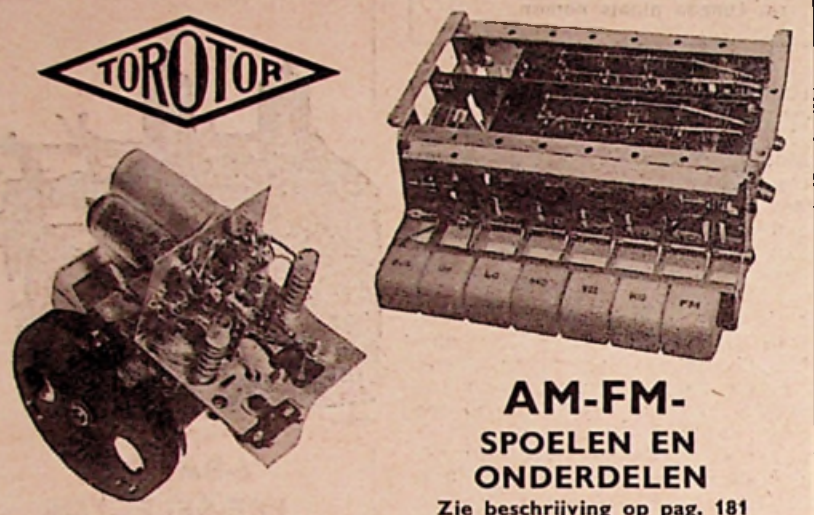
VOOR IEDER
DIE HOGE
EISEN STELT

★

GELOSO MATERIAAL IS BIJ
IEDERE GOEDE RADIOHANDELAAR
IN VOORRAAD

★

TRANSFORMATOREN
HERCULES-RADIO HILVERSUM



AM-FM-
SPOELEN EN ONDERDELEN
Zie beschrijving op pag. 181

HET HUIS VAN VERTROUWEN
VOOR HEN DIE ZELF BOUWEN

STUUT en BRUIN

Zo juist ontvingen wij de nieuwste SET .PHILIPS T.V. ONDERDELEN met rechthoekige buizen MW 36 en 43/44

10 Kanalenkiezer met ECC81 en EF80
Extra spoel voor 10 kanalenkiezer
Deflectiespoel en focusseermagneet
Contraplug hiervoor
Lijnuitgang en EHT unit met EY 51
Beeldbreedteregelaar en linearieitscorrector.
Contrastregelaar
Beeldbloktransformator
Multivibratorspoel
Beeldultgangstrafo
Spoelen 4 stuks
VDR en NTC weerstand

Totale set compleet f 230.—
Rechthoekige buis MW36/44 - 145.—
Duodecal voet hiervoor - 1.55

BOUW ZELF UW FERROCEPTOR -
Kleine staaf ..... f 2.20
Grote staaf ..... f 4.—

Viddeleer toonregelunit f 16.30
Speciale uitgang voor EL 84 - 4.85
1% weerst. opged. 0,5Ω-10MΩ 1 Watt
(afgeronde waarden) - 0.70
1% mica-cond. 2-10.000pF f 0.30—2.05

ONZE VOORJAARSAANBIEDING
METERS:
500 μA./500Ω RI 5½ cm ◇ - 11.95
100 μA. 6 cm rond - 12.85

PRINSENGRACHT 34 Telef. 110758
Meter-reparaties - Postbestellingen
Verkoop onderdelen Giro 283062
PRINSENGRACHT 40 Telef. 111516
SHOWROOM Administr. Toestelrep.

Doopwikkel ELKONDA
Condensatoren

50	pF	50/1500 V	f 0.25
100	pF	„	- 0.25
250	pF	„	- 0.25
500	pF	„	- 0.25
1000	pF	„	- 0.25
2000	pF	„	- 0.25
2500	pF	„	- 0.25
3000	pF	„	- 0.25
5000	pF	„	- 0.25
0.01	μF	500/1500 V	- 0.28
0.02	μF	„	- 0.34
0.025	μF	„	- 0.35
0.05	μF	„	- 0.40
0.1	μF	„	- 0.50
0.2	μF	„	- 0.70
0.25	μF	„	- 0.70
0.3	μF	„	- 0.75
0.5	μF	„	- 0.86
0.75	μF	„	- 1.05
1	μF	„	- 1.20
5000	pF	1000/3000 V	- 0.41
0.01	μF	„	- 0.44
0.02	μF	„	- 0.52
0.025	μF	„	- 0.53
0.05	μF	„	- 0.64
0.1	μF	„	- 0.75

Alle waarden uit voorraad leverbaar

IMPORTEUR:
Handelsonderneming
THIERENS
v. Blankenburgstraat 23
Den Haag — Telefoon 33 48 06

ERRETJES

50 c p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels. *bij opgave 30 c. restz. inlichten voor adm.kost; elke volgende regel kost f 0.50.*

AANGEBODEN

A102. Nw. dr.b. voed.-batt.-ontv. m. 2 accu's 2 V, 2 x 20 Ah. trill. enz. HS 90 of 120 V

A104. Geloso 6 bnd sp.bl. + 3-dl. cond. f 50.-. Meijer, Willemstr. 38, Velp (G.)

A95. Kluwer's Fiscaal Zakbk. In fraaie led. band. f 17.50.

A96. 2 x EL6, nw. f 12.-; EF5 4.-; DL21 f 4.—.

A98. Stolz bandrec.dek met koppen en rol tape f 95.-; trafo 127/220 V 2 x 350 V 80 mA; 4-6,3 V f 8.75.

A99. Jrg. Radio-Bull. '47 - '48 '49. f 5.— p. jrg.

A101. Reska radio f 50.-; Philips filletta f 40.-

Zr. g. BSR gram.motor, snelh. 78 t., z. gesch. v. bandrec. ook ruilen v. oude, doch degelijke 2- of 3-t. motor, ook m. bijbetaling. Br. m. prijs a. Hamringhausen, Donk. Spaarne 16, Haarlem-C.

GEVRAAGD

G94. Zw. voed.trafo ± 2 x 300 V 200 mA of groter.

G97. 1e jrg. RE prima werkende TV-set

G100. 2 x buisjes CK 512 AX Prijs: Irenestr., 4, Valkensw.

Geroutin. Radiotechnicus m. 10 jaar practijk **heeft nog 2 dagen p. week beschikbaar.** in bezit v. eigen gereedsch. en instrum. Loon n. verrichte rep. Geen soc. lasten. In het Gooi of Amsterdam. Br. ond. lett. P 103 bur. v. d. blad

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd,
bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v.
Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER

Bovendien:

TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze **nieuwste cursus:**

ELECTRONICA MONTEUR

Vraagt ons **gratis prospectus!**

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN

LEVERBAAR UITSLUITEND
AAN INDUSTRIEËLE EN
HANDELSONDERNEMINGEN

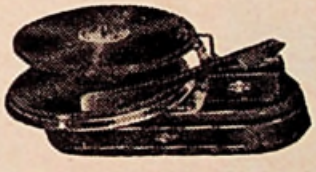
IMPORTEUR - GROSSIER

BONTEKOE - ELECTRONICS

SPOORSINGEL 4 **TELEFOON 27627**

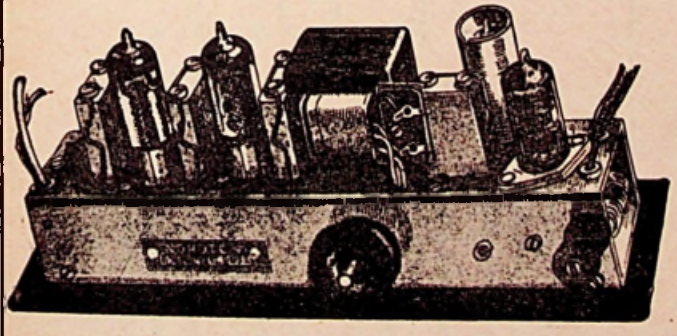
HEEMSTEDE

SIEMENS
VLAKGELIJKRICHTERS



JOBOTON 5
Platenwisselaar voor drie snelheden

LESA
POTENTIOMETERS



Noroton
FM INBOUW-SUPER
VOOR RADIO EN VERSTERKER

12 kringen - condensatorafstemming
Buizen: PCC84, EC92, EF42, EF41, RL231
Gevoeligheid: Als meetwaarde geldt die met 40 kHz gemoduleerde ingangsspanning, die de ruis uit het toestel 3 maal te boven gaat. Meetwaarde: **0,7 μV**
Frequentiebereik: 30-15000 Hz (± 0 dB)
Afmetingen: 225 x 48 x 95 mm

Prijs 143.50

Levering uitsluitend via de handel:

UCO **Den Haag, Riouwstraat 189, Tel. 111433**
A'dam, 3e Weteringdw. str. 10, Tel. 31243

Voor de handel o.a. verkrijgbaar bij:

- ◇INGENIEURSBUREAU CONNECTOR, Prinsengracht 634, Amsterdam
- ◇HAPRO, Singel 72, Amsterdam
- ◇DE HARTOG, Nwe Ebbingestraat 55, Groningen
- ◇N.A.H.O. (L. DE LANGE), Prinsengracht 797, Amsterdam
- ◇RITRO, Liebergerweg, Hilversum

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

Prachtige m.A.-metertjes, 1,5 mA, 500 Ω, ϕ 38 mm, dr.sp. voor inbouw, voor een speciaal koopje ..... **f 3.50**
5 m.A.-mtrs m. fijne naald (gespleten) v. meetinstr. **f 7.50**
Nu kunt U een prima versterker maken met de volgende

Prachtbuizen:

Type 4654, nw. in doos **f 4.75 - Type 6Tp.** Met 600 V plaatspanning krijgt U 80 W (in balans). Met 250 V komt er 25 W uit (in balans); enkel m. 250 V 6,5 Watt en voor de abnormaal lage prijs van **f 2.50. — Type 6T.** Deze buis in balans met een spanning van 450 V heeft een nuttige output van 25 Watt. Met een spanning van 250 V een nuttige output v. 4,5 W. (enkel), voor de prijs van **f 2,20.** Deze beide buizen hebben 6-pens Amer. keram. voet, m. plaat a. top. Nieuw.

Temperatuurmeters. Dumpnieuw. Mooi verchroomd. Van 0 tot 500 gr. Fahrenheit, voor inbouw ..... **f 6.50**

Grote speakers m. hoorn v. voetbalveld en andere grote terreinen **f 72.—;** membraan speakers v. auto, politie, reclame, omroep-doeleinden etc.; met twee systemen op voetstuk **f 88.—;** enkel systeem ..... **f 44.—**

Omvormers, 12 V inp., gelijksp. 220 V, outp. 150 W **f 120.—**

Regelweerst. m. nulp., v. spoor etc. 12 V, 12 Ω, 2 W **f 1.50**

Prachtvloeistofkompas. ϕ 13,5 cm. Gradenverdeling 0 tot 360 **f 17.50.** - Gelijkrichtcellen 15 V, 85 mA, enkel **f 2.70**

Exide accu's, 12 Amp. Maten: 47 bij 47 mm, hoog 17 cm (m. klemmen) **f 6,50 (2 V.)** Verder nog 2 V accu's met de volg. maten: 37x37x120 mm (6 A.) **f 3.95.** Dan nog een accu v. 20 A., maten: 75x70x170 **f 10.-.** Alle zijn lood-accu's. **Nw. Electrische schakelklokken.** Zelfaanlopend. Om Uw radio 's morgens aan te zetten en vele andere mogelijkheden. Deze zijn voor 120 V 50 per. Schakelcont. v. 6 en 10 Amp. Enkelpolig. Met uur- en minuten-aanwijzing. Prachtig uurwerk. Altijd de juiste tijd, voor slechts ..... **f 32.50**

Enkele dumpnieuwe Sifammeters. ϕ 6 cm. In kastje met aansl.klemmen. Volg. meetber.: 0-1,5 V en 0-3 V; 0-6 mA en 0-60 mA; 0-5000 Ω. Voor uitbreid. tot universeelmeter hebben wij een schema. Deze wordt dan 0-1,5-3-15-30-150-300 en 600 V; 0-6 en 60 mA en 0-5000 Ω. Ook v. wisselspann. Bij aank. mtr. schema gratis. Meetcel v. wisselsp. **f 7.50**
Afm. 95x95x60 mm. Prijs: Nw. **f 17.50;** lets gebr. **f 13.95**

Koolmike in bakeliet handvat m. schak.- Gebruikt **f 2.50** Nieuw **f 3.50.** Dynamische mike, geheel in rubber met aansluitplugje **f 4.50 - Gelijkstroom selsins** 12 V. **f 5.—;** bijbehorende vijfpolige potmeter ..... **f 2.50**

Home Adaptor. Prachtig mooi V.H.F. voorzet-ontvanger m. de band v. 234 tot 258 Mc; bevat 4 Acorn buisjes, type 954 Permeabil.-afstemming d. koperen kern. Systeem rechtuit. Dus prachtig geschikt voor h.f.-verst. Duitse F.M. omroep. Ook als booster te gebruiken. Geweldig stabiel en betrouwbaar. Prijs **f 45.—** in metalen kast m. verend voetstuk

Wij hebben nog splinternieuwe Tele-microfoons. Met een 1,5 of 4 V batterij heeft U een huistelefoon. Al heeft U een leiding van 100 m dan zijn deze nog knalhard, zonder enig tussenschakelen v. trafo"s, etc. Dus voor **f 11.90** bent U klaar. Per stuk is de prijs **f 5.95 - Hacketaldraad** tweeaderig p. mtr. **f 0.12 - Wikkeldraad** in versch. dikte, per klos 0.35, 0.4, 0.45, 0.55, 0.6, 1.1, 1.4, 2; 1.4; 0.95 1.5; 1.6; 2.2; 1.8; 4; 0.05; 0.3. De prijs is **f 7.— p. kilo.**

Wij kunnen nog leveren de **sleutelbuisserie** van de volg. typen: **7S7, 7B7, 7C6, 7C5, 7Y4.** Alle v. 6,3 V gloeisp. Deze buizen kosten p. serie v. 5 stuks **f 14.95** en zijn hagelnw. Een afstemoog hierbij kost **f 5.50.** Dit is de Siemens EM4. Een bouwschema v. aansluiting van deze buizen wordt hier g r a t i s bijgeleverd. Buizen worden voor afzending getest.

Alleen de BRAUN Gramofoon biedt U de volgende voordelen

- Ingebouwde ruisfilter klankkleurregelaar.
- Monoknopbediening.
- Zwevende montage.
- Vederlichte maar toch degelijke pick-up.

Daardoor en door de werkelijk sublieme klank geniet U dubbel van de muziek die U het liefst hoort. Ga eens bij Uw handelaar luisteren wat de Braun gramofoon aan muzikale dynamiek, kleur en ruimte uit de zwarte schijf tevoorschijn tovert. In een woord fantastisch.

F. 82.50 Compleet op voet dus speelklaar F. 84.-

Een los koffertje om de Braun gramofoon mee te nemen kost slechts F. 15.90

Vraag uitv. brochure No 838/I aan de Imp. C. V. Hepe, Nwe Heerengr. 11 A'dam C., Tel. 48882

W. M. F.

DOOPWIKKEL - CONDENSATOREN
Inductievrij - Tropenvast

BEISCHLAG

WEERSTANDEN
IN ALLE WAARDEN EN TOLERANTIES

VOOR DE KWALITEITSKENNER

Door onze zeer grote aankoop in het buitenland zijn wij in staat U onderstaande artikelen zeer voordelig te leveren

BUIZEN

EBF2	f 4.50
AZ41	- 3.—
EZ4	- 3.—
1T4	- 3.75
3S4	- 3.75
EF6	- 4.—

Deze buizen zijn nieuw en merendeels nog in de originele verpakking! Verder nog voorradig onderstaande

DUMPBUIZEN

RK34	- 1.50
RI12T15, 3 à	- 1.—
KC1, 3 à	- 1.—
KL1	- 1.—
RI2T2, 3 à	- 1.—
DAC 25	- 0.65
CF7	- 0.65
STV 280/40	- 7.50
EL2	- 1.95
RS 241	- 0.75
PE04/10 Zendbuis 12 V	- 0.90
RG12DA, 3 à	- 1.—

POTENTIOMETERS

VAN ALLE BEKENDE MERKEN

1000 Ω	35 Watt draadgew. keram.	- 5.—
300 Ω	150 Watt draadgew. keram.	- 7.25
500 Ω	150 Watt draadgew. keram.	- 7.25
1000 Ω	150 Watt draadgew. keram.	- 7.25
570 Ω	16 Watt draadgew. keram.	- 1.50
300 Ω	50 Watt draadgew. keram.	- 4.50
500 Ω	50 Watt draadgew. keram.	- 4.50
500 Ω	2 Watt draadgew. keram.	- 1.75
10 kΩ	2 Watt draadgew. keram.	- 1.75
200 kΩ	lineair	- 0.60
1 MΩ	met schakelaar	- 0.75
10 kΩ	met schakelaar	- 1.—
2,2 MΩ	zonder schakelaar	- 1.—

SCHAKELAARS

4 x 4 standen, keramisch	- 2.45
5 standen, keramisch-4 secties	- 4.50
3 standen, 4 M/Cont. pert.	- 0.65

BLOKCONDENSATOREN

0,5 µF 900 V werksp. kl. afmet., speciaal voor oscillografen, T.V., enz.	- 0.60

ONS SUCCES VAN DE MAAND:

WEERSTANDEN **NIEUW!**

ALLEEN BEKENDE MERKEN van 15 Ω tot 8 MΩ

per 100 stuks, div. waarden - 4.75

Ons zeer bekende „WOBBE" spoelblok, nu ook met Visserij-band

Kort - midden - lang of kort - Visserij - Midd.

met middelfreq. 468 kc + schema - 5.45

METERS

0—100 µA Neuberger, Flensdiam. 8 cm	- 17.50
0—0,5 mA Gossen, Flensdiam. 10 cm	- 17.50
15—0—15 Metrawatt, Flensdiam. 6 cm	- 6.—
0,1—0—0,1 mA. Flensdiam. 8 cm	- 12.50

KIESSCHIJVEN voor telefoon - 0.99

Voedingstrafo's, 100 mA	- 7.50
Uitgangtrafo's 3500—7000—5 Ω	- 2.25

RELAIS

40 V gelijkspanning 3 x maak	- 0.40
Telefoonrelais 3 x breek 1000 Ω	- 1.50
Telefoonrelais 2 x maak, 6 Amp.	- 3.50
Relais 1000 Ω 1 x om, 1 x maak	- 0.90
Gepolariseerd 1 x om, 2 x 2500 Ω	- 6.—

F.M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor buis type ECH 42, zonder buis - 5.—

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden

RADIO LENSSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

irish tape

irish tape

hoogwaardige amerikaanse plastic opnameband

DOMESTIC GRADE :

3" — 45 M. op reel	f 2.90
5" — 180 M. op reel	- 9.90
6" — 260 M. op reel	- 12.70
7" — 360 M. op reel	- 15.50

MARKERINGSTAPE :

3" — 45 M. op reel	- 2.40
Tape Plakband per rolletje ..	- 1.50

Rechtstreeks geimporteerd uit de Verenigde Staten door:

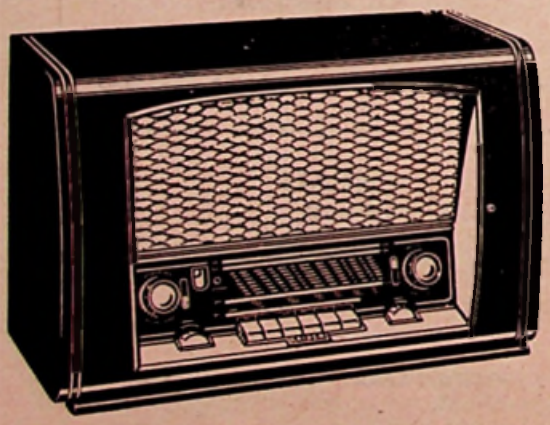
REMA ELECTRONICS - AMSTERDAM-Z

Importeurs v. ASTATIC, DUAL, JENSEN, HEATHKIT, MARKEL, VIDOR, WEBCOR, etc.

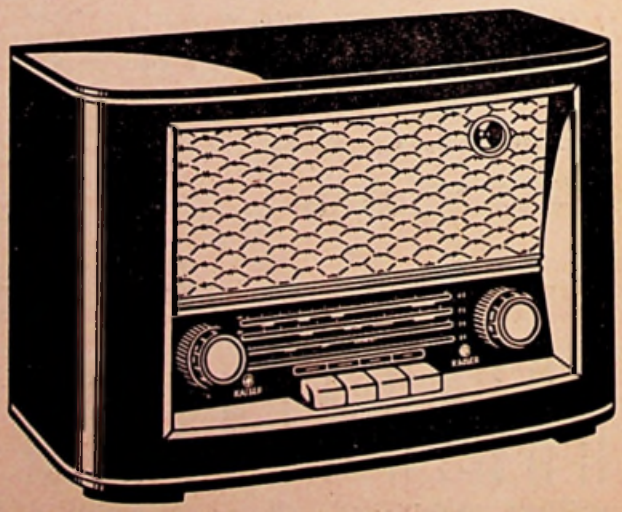
Levering uitsluitend via de handel

irish tape

DE NIEUWE KAISER Radio -WALZER 1954



TYPE W 1040 f 378.—. vier golfbereiken, nl. FM-Korte-Midden- en Langegolf FM met voorversterking, waardoor krachtige ontvangst. Buizen ECC81-ECH81-EF41-EABC80-EL41-EM80. 6 toetsen. Aparte FM afstemming. 2 Draaitoetsen voor hoge en lage tonen. Concertluidspreker. Vaste ferritantenne. Aansluiting voor pickup en tweede luidspreker. Hoogglanzend handgepolitoerde edelhoutenkast. Afm. 53x24x34½cm. **TYPE 1045.** Hetzelfde toestel uitgevoerd met 3 luidsprekers en EL 84 als eindbuis **f 409.—**



TYPE W 1031 f 249.— Vier golfbereiken nl. Kortegolf Visserijband Midden- en Langegolf. 4 Toetsen. Klankkleurregeling. Fraaie handgepolitoerde edelhoutenkast. 5 Buizen w.o. afstemoog. Aansluiting voor pickup en tweede luidspreker Afmetingen 38½x20x26½.

Verder uit voorraad leverbaar:

TYPE W 1090 f 625.—
TYPE W 1070 f 525.—
TYPE W 1060 f 495.—

} draaibare ferritantenne en al deze apparaten hebben pre-selectie.

Importrice: HANDELSONDERNEMING „I R M E T", Vosseveldlaan 39, SOEST, Telefoon 3563 K2955

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Nieuwezijds Kolk
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
A L L E D U M P A R T I K E L E N

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134
:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen Giro 58.24.28

RADIO-TECHNIEK MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

Radiohandel „RADAR" - Rijswijkseweg 632 - Telef. 11 82 15
SPECIAAL VOOR ZELFBOUW

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.32 75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserlijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van PE verkrijgbaar

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

SIEMENS
ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

Keramische doorvoer-condensator

Cathodray Visconol papier in bakelieten huis

Micromite electrolyte

Silvered mica-condensator

LAGE PRIJZEN — COURANTE TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR — EERSTE KLAS KWALITEIT

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co., LTD., DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM — Warmoesstraat 94 — Telef. 37337—36883

De nieuwe „Jobophone" Platenpeler 3 snelheden

MET AUTOSCHAKELING

Prijs compleet met snoeren en stekkers: voor Inbouw

f 86.-

gemonteerd op standaard geheel speelklaar

f 10.- extra

UITGERUST:

met de „JOBOpatent" Pickup geleider. Hiermede plaatst U de saffier onfeilbaar in de eerste groef van elke gewenste plaat.

Automatische schakelaar

Nieuwste Ronette TO-284 „turnover" pickup met twee saffieren (normaal en langspeel).

INSTRUMENT VOOR PERFECTE WEERGAVE VAN ALLE SOORTEN GRAMOFOONPLATEN

Vraagt demonstratie bij de radio- en gramofoonhandel. - „JOBO" N.V., Leidsegr. 90 - Amsterdam - Tel. 30705-33153